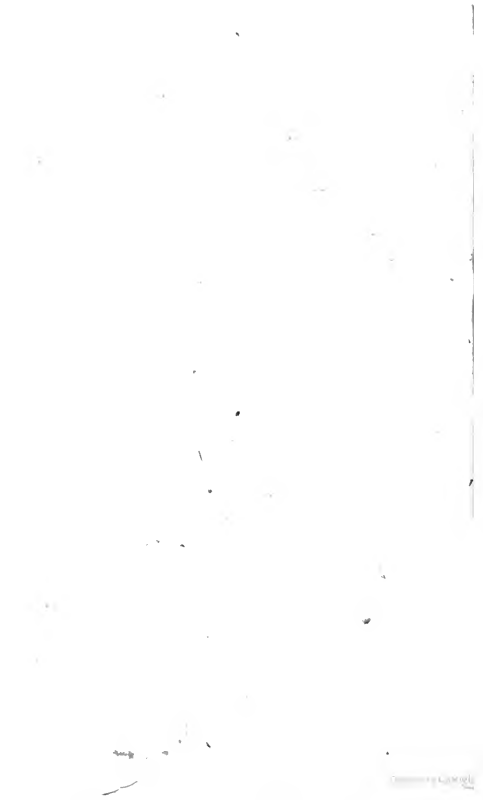
STORIA
NATURALE
DE' MINERALI.

DEL SIG. CONTE

DI BUFFON

INTENDENTE
DEL GIARDINO E DEL GABINETTO DEL RE,
MEMBRO DELL' ACCADEMIA FRANCESE,
DI QUELLA DELLE SCIENZE, ec.

Tomo Secondo.

IN MILANO. MDCCLXXXV.
Appresso Giuseppe Galeazzi
Regio Stampatore.
Con Approvazione.

STORIA NATURALE

DE' MINERALI.

+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++

DEL MARMO.

IL Marmo è una pietra calcare dura e d' un grano fino, sovente colorita e sempre suscettibile di pulito; vi sono, come nelle altre pietre calcari, dei marmi di prima, di seconda e forse di terza formazione. Ciò, che dicemmo a proposito delle petriere parasite, basta per dare una giusta idea della composizione delle pietre o de' marmi in esse contenuti; ma gli antichi marmi non sono, come i nuovi, composti di semplici particole petrose dall' acqua ridotte in più o meno fine molecole; essi, come le altre antiche pietre, constano d' avanzi di pietre anche più vecchie, e di più hanno frammischiate cochiglie ed altre produzioni marine; tutti giacciono in banchi orizzontali o paralellamente inclinati, nè dalle altre pietre calcari differiscono se non pe' colori; cosicchè non si vuol concedere il nome di *marmo* alle pietre dure, dense e fine ne' grani quanto il marmo, se non hanno un color deciso, o piuttosto se sono senza diversità di colori: nulladimeno però non

si pensi, che i colori, benchè fortissimi o moltissimo carichi in certi marmi, ne cangino la natura; finora nemmeno ci fu dato d' accorgerci d' un aumento sensibile nella durezza o nella densità, in nulla ne impediscono, allo stesso grado di fuoco delle altre pietre dure, la calcinazione. Le pietre di grano fino, e capaci di pulitura occupano il mezzo tra le pietre comuni ed i marmi: tutte queste tre specie di pietre sono d' una medesima natura, tutte facendo effervescenza cogli acidi, tutte granose nella frattura, e tutte calcinabili. Avverto però, che quì parlo dei soli marmi puri, cioè non mischiati d' argilla, di schisto, di lava o d' altra vetriforme materia, questi non sono veri marmi ma pietre vetriformi-calcari, e perciò da considerarsi a parte.

Le acque del mare trasportarono i nicchj e le materie petrose ridotte in piccoli volumi, in ghiaja, in galetti, e quindi le hanno stratificate le une sulle altre, onde ne nacquero i banchi calcari; lo stesso avvenne de' primitivi marmi; ma non così però vanno del pari in antichità d' esistenza; quasi tutti i banchi di questi ultimi precedettero gli altri, altramente come spiegare l' ordinaria situazione de' banchi de' marmi sotto agli altri banchi calcari? vediam pur noi, in una collina composta di venti o trenta banchi di pietra, per lo più non esservi che due o tre banchi di marmi, sovente un so-

lo, ſempre portante gli altri ed a poca diſtanza dalla creta vetriforme-impura, che ſerve di baſe alla collina; di modo che comunemente il banco di marmo poggia immediatamente ſu queſta creta, o ſe ſeparato non lo è che per un ultimo banco, che è un miſto di tutti gli altri, cioè di marmo, di piriti e di molte ſpatiche criſtallizzazioni.

Gl' inferiori banchi dunque di pietra calcare mutaronſi in banchi di marmo pei colori e ſucchi petrificanti, che l'acqua caricataſene nel penetrare dapprima per la terra vegetale, quindi per gli immediati ſucceſſivi banchi di pietra, nell'ultimo o negli ultimi depoſe, e perciò varj ſono i caratteri, che ci diſtinguono i marmi d'antica formazione; gli uni portano delle impreſſioni di cochiglie; patenti ne ſono e la forma e le ſtriature: altri, come le *lumachelle*, ſono compoſti di piccoli nicchi di figura di chiocciola; altri contengono delle belemniti, delle ortoceratiti, delle aſtroiti, dei frammenti di madrepore, ec. tutti queſti marmi, che preſentano impreſſioni di cochiglie ſono meno comuni di quelli, che ſi chiamano *breccie* così detti, perchè la loro frattura è piena di buchi, eſſendo compoſte queſte breccie di poche o niſſune produzioni marine, ma di galetti e piccola rotonda ghiaja inſieme legati con un cemento petroſo.

Divideremo pertanto in due claſſi i marmi di antica formazione, la prima com-

prenderà le *breccie*, e la feconda il *marmo cochigliofo*; amendue hanno delle vene di fpato, ma fono più frequenti e più apparenti quelte vene ne' marmi della feconda claffe, la loro origine ripeter fi deve dallo fpaccarfi della materia ancor molle de' marmi nel difeccarfi; d' allora le fenditure a poco a poco fi fono riempiute del fugo lapidifico, che fcolava da banchi fuperiori, e quefto fu quel fuco fpatico, che formò le vene, che in varj fenfi traverfano il fondo del marmo; effe ordinariamente ravvifanfi nella materia più molle, cioè in quella, che fervì di cemento per legare i galetti, le ghiaje e gli altri frammenti di pietra o marmi più antichi, onde fono compofti; nè a capriccio noi afferiamo, che quelte vene altro non fieno, che fpaccature ripiene di fuco lapidifico; bafta, per convincerfi ad evidenza, l'offervare i banchi, che hanno fofferto qualche sforzo dopo il difeccamento, e che fi fono rotti per un terremoto, o qualche altra commozione accidentale, quivi la fpaccatura in quefto cafo, che ha feparati i galetti e gli altri pezzi duri in due parti, fi è col tratto fucceffivo riempiuta di fpato, ed ha formata una piccola vena quafi impoffibile a volerla dire diverfa dalla ora indicata fpaccatura. I *fili* o i *peli*, fecondo il linguaggio degli Operaj, ne' ceppi di pietra calcare non v' è dubbio, che fieno picciole vene di fpato; fovente la pietra fi

rompe nella direzione di questi fili, allorchè si lavora a martello; talvolta ancora questo spato, se è mischiato di parti ferruginee, acquista una tale solidità, che uguaglia ed anche supera in resistenza il rimanente della materia.

In certi marmi di prima formazione quello, che abbiamo detto delle vene, milita anche per le macchie; non si può porre in forse, che non sieno, anche le macchie, d'una data posteriore a quella della massa stessa di questi marmi: i nicchj e gli avanzi di madrepore sparsi in questa massa disciolti che furono per mezzo dell'acqua, in varj luoghi di questi marmi lasciarono delle cavità rappresentanti il contorno della loro figura, le quali dappoi si sono riempiute d'una materia bianca o colorita, che per conseguenza forma delle macchie d'un' apparenza simile a quella di que' corpi marini, di cui occupa il luogo; e siccome, quando questa materia è bianca, ella trovasi della medesima natura del marmo bianco, parmi di potere inferire, che lo stesso marmo bianco sia di seconda formazione, e che, come gli alabastri, sia nato dalla stillazione delle acque; questa presunzione poi passa allo stato di certezza riflettendo, che nel marmo bianco non v' è impressione alcuna di produzione marina, che nelle sue petriere non vi sono spaccature perpendicolari, non banchi orizzontali di pietre d'altra specie, e

fe veggonfi delle piccoliffime feffure, elle però nulla hanno di regolare e feguito; fe ne cavano dei pezzi grandi in tutte e tre le dimenfioni quanto fi vuole, a differenza de' marmi di vecchia formazione, che non fe ne poffono avere fe non que' pezzi permeffi dall' altezza de' banchi e dalle fpaccature laterali. L'ifpezione fteffa della foftanza del marmo bianco ed i grani fpatici, che veggonfi nella frattura ci convincono, ch' egli ebbe origine dalla ftillazione delle acque; e per fovrappiù fi offerva, ch' egli è obbediente al martello, tanto fi taglj orizzontalmente che verticalmente, mentre ne' marmi primarj il lavoro orizzontale è il più facile.

I marmi antichi fono dunque compofti:

1.° Di frantumi di pietre dure o di marmi anche più vecchj e ridotti in più o men piccolo volume. Nelle breccie quefti frantumi fono diftintiffimi ed hanno da alcune linee fino ad alcuni pollici di diametro. I marmi dagli Nomenclatori detti *oolithes*, che conftano di piccola rotonda ghiaja fimile ad ova di pefci, poffono effere meffi nel rango delle breccie, egualmente che le *pondingues* calcari compofte di rotonda groffa ghiaja.

2.° D'un cemento petrofo ordinariamente colorito, che lega i detti frantumi nelle breccie, e le parti cochigliofe colle ghiaje negli altri marmi; quefto cemento, che fa il fondo di tutti i marmi, non è che una materia petrofa ridotta in polvere, ed arri-

vata al suo ultimo grado di petrificazione avanti di riunirsi, o acquistatolo dappoi al ricevimento del liquido petrificante.

Ma i marmi parasiti non contengono nè galetti, nè ghiaje rotonde, nè presentano effigie di cochiglie; già, l'abbiamo detto, eglino sono unicamente composti di molecole petrose giù tratte e deposte dalla stillazione delle acque: ond' è, che sono più uniformi nella loro tessitura, e meno variati nella loro composizione; essi hanno ordinariamente il grano più fino, e più lucidi i colori de' marmi genitori; possiamo darne degli esempi in tutti i marmi antichi e moderni; i primi non ci sono noti, che ne' monumenti, dove furono impiegati, avendo noi perdute le petriere, d'onde furono scavati; i secondi si tirano ancora attualmente dalle petriere, che conosciamo. Il *cipolino* tra i marmi antichi ed il *ferancolino* tra i marmi moderni sono ambidue di seconda formazione, il giallo ed il verde antichi e moderni, i marmi bianchi e neri; tutti quegli in una parola, che sono netti e puri, senza galetti, nè produzioni marine di apparente figura, e che, come l'alabastro, sono composti soltanto di molecole petrose, piccolissime ed in un modo uniforme disposte, devono essere parimente riguardati come marmi di seconda formazione; tra questi marmi ancora si devono contare i marmi bianchi di Carrara, di Paros, e quant' altri

portano malamente il nome di *marmi ſalini* unicamente perchè alla loro frattura e talvolta alla loro ſuperficie offrono dei piccoli criſtalli ſpatici in forma di grani di ſale; ciò, che fece dire ad alcuni Oſſervatori (*a*) ſuperficiali, che queſti marmi contenevano una gran quantità di ſali.

In generale, tutto ciò, che dicemmo delle antiche e moderne pietre calcari, deve applicarſi ai marmi; la Natura impiegò gli ſteſſi mezzi per formarli; ella dapprima accumulò ed ammontonò tritumi di madrepore e nicchi; ne ruppe e riduſſe in polvere la maſſima parte, ed il tutto diſpoſe in letti orizzontali; quindi queſte materie, riunite per la lor forza d'affinità, hanno preſo un primo grado di conſiſtenza, che benpreſto aumentoſſi ne' letti inferiori per l'infiltrazione del ſuco petrificante, che dai ſuperiori

---

(*a*) Il Dottore Targione Tozzetti ſodamente cita un' oſſervazione di Leeuwenhoeck, il quale pretende di avere ſcoperto nell' alabaſtro una grandiſſima quantità di ſale, dal che il Dottore Italiano ſoſpetta, che la maſſima parte della paſta bianca, che compone l' alabaſtro, ſia una ſpecie di ſal foſſile, che, eſſendo roſo dall' ingiurie dell' aria o dall' acqua, laſcia allo ſcoperto le criſtallizzazioni in forma di guglie. „ Evvi ſempre, egli dice, negli alabaſtri una gran quantità di ſale, che in certi pezzi, che conſervo nel mio gabinetto, in tutto s'aſſomiglia a quello del mare ". *Veggaſi le Journal Etranger*, *meſe d' Agoſto* 1755., *pag.* 104. *e ſegg.*

non cefsò di fcolare; ed ecco la caufa, per cui le più dure pietre ed i marmi pofino fotto agli altri banchi di pietra; quanto più furono i banchi fuperiori di pietra, altrettanto la materia dell' inferiore divenne denfa; e fe il fuco petrificante, che ne riempì i pori, trovoffi fortemente impregnato di colori del ferro o d' altri minerali, quefti diede alla maffa intera dell' ultimo banco; facile è il riconofcere ed il vedere quefti colori nella petriera medefima, o fu i rozzi faffi; bagnandoli coll' acqua, ne fortono i colori, ed appajono ful momento altrettanto lucidi, quanto colla maggior arte rendere potrebbonfi.

Contanfi pochi marmi, almeno di quegli in gran volume, che fieno d'un fol colore. I più belli marmi bianchi o neri fono i foli, che fi poffano citare, e fpeffo anch' effi van macchiati di grigio e di bruno; tutti gli altri fono di varj colori, anzi poffiam dire, che tutti i colori regnano ne' marmi; fe ne conofcono de' roffi e de' roffegianti, dei cedroni, dei gialli, e de' giallicci; de' verdi e de' verdognogli; de' turchini più o meni carichi e de' violetti; quefti due ultimi colori fono i più rari, pure veggonfi nella *breccia violetta* e nel marmo detto *bleu-turchino*; che fe vogliam parlare del mifcuglio di quefti diverfi colori, ci fi para davanti gli occhi un' infinità di differenti graduazioni di effi ne' marmi grigi, ifabelle,

bianchicci, bruni o nericci. Nel gran numero de' ſaggi, che compongono la raccolta de' marmi del gabinetto del Re, molti trovanſi di due, tre e quattro colori, ed alcuni di cinque e ſei; così, i marmi ſono più variati degli alabaſtri, ne' quali mai ne vidi di turchino o di verde.

Coll' arte ſi può accreſcere la vivacità e l'intenſità de' colori, che i marmi ricevettero dalla Natura. A queſto baſta di ſcaldarli; il roſſo diverrà un roſſo più vivo o più carico, ed il giallo muteraſſi in cedrone o in roſſo ſmunto. Vi vuole un certo grado di fuoco per operare queſto cangiamento, il quale ottienſi col pulirli a caldo; nè queſte nuove graduazioni di colori acquiſtate con un mezzo sì ſemplice ceſſano d'eſſere permanenti, nè s'alterano o cambianſi pel raffreddamento o col tempo; elleno ſono durevoli, perchè ſono profonde, ed il gran calore, che aſſaie la maſſa intera del marmo, lo rende anche capace a conſervare queſto ſoprappiù di colori per ſempre.

In tutti i marmi dobbiamo diſtinguere la parte del fondo, che d'ordinario è di colore uniforme dalle altre parti che ſono a macchie o a vene, ſovente di colori differenti; le vene traverſano il fondo, e di rado ſono tagliate da altre vene, comecchè di formazione più recente del fondo, e null' altro avendo fatto che riempiere le fenditure nate pel diſeccamento di queſta materia del

fondo ; lo ſteſſo dicaſi delle macchie , a riſerva che ſe queſte ſono diviſe da altre macchie, queſte ſeconde non ſono che alcuni filetti d'erborizzazioni d'un'origine anche più recente di quella delle vene e delle macchie; e già che ſiamo a portata non laſciamo fuggire dalla viſta, che tutte le macchie ſono irregolarmente terminate e come fimbriate alla loro circonferenza; mentre le vene al contrario ai due lati in tutta la lor lunghezza ſono nettamente tagliate.

Speſſo accade, che nella medeſima cava e qualche volta nel medeſimo ceppo trovinſi dei pezzi di colori differenti, e di macchie o vene diverſamente ſituate ; ma ordinariamente i marmi d'una contrada s'aſſomigliano più tra di loro, che a quelli di contrade lontane, come appunto oſſervaſi anche nelle altre pietre calcaree , le quali tutte ſono d'una teſſitura e d'un grano differente ne' differenti paeſi.

Del rimanente è difficile l'aſſegnar paeſe, dove non v'abbiano marmi; e, dacchè veggonſi pietre calcari , poſſiamo ſperare di ſotto trovarvi dei marmi (*b*) . Nella ſola provincia di Borgogna, che non è rinomata per marmi, come la Linguadocca o la Fiandra , eppure il Sig. Guettard ne conta cin-

A 6

(*b*) *Quoto enim loco non ſuum marmor invenitur?* dice Plinio.

quantaquattro varietà (*c*). Egli è però vero, che quantunque vi sieno dei veri marmi in queste cinquantaquattro varietà, il maggior numero merita appena un tal nome; il lor colore appannato, il loro grosso grano, il lor pulito senza lustro devon farli rigettare dalla lista dei bei marmi, ed annumerarli tra le pietre dure, che servon di anello tra la pietra e 'l marmo (*d*).

Altronde varj di questi marmi soggiaciono ad un grandissimo difetto; essi sono *terrosi*, cioè sparsi di più o meno grandi cavità ripiene d' una materia terrea ricusante il lustro; gli operaj costumano di nascondere questo vizio empiendo d' un duro mastice queste cavità; ma il rimedio è forse peggiore del male, il mastice al fregamento si consuma, e liquefasi al calore del fuoco, e bene spesso si vede a scolare contro le fascie ed i modiglioni dei cammini.

Poichè i marmi sono più duri e più densi della più parte delle altre pietre calcari, ricercasi un molto maggior grado di calore per convertirli in calce; ma questa calce di marmo è anche ben migliore, più grassa e più tenace di quella di pietra comune; si

(*c*) Mémoires de l' Académie des Sciences, *anno* 1763., *pag.* 145-50.

(*p*) Io ho fatto per venti anni cavare marmo dalla cava di Montbard; e quello, che dico degli altri marmi di Borgogna, è secondo le mie proprie osservazioni.

pretende che i Romani non impiegassero, per le fabbriche pubbliche, che calce di marmo, e quest' essere la ragione della gran consistenza, che avea la loro malta, che col tempo diveniva più dura della pietra.

Incontransi dei marmi intrattabili, che *fieri* vengon chiamati dagli operaj, perchè troppo resistono agli strumenti, e loro non cedono che spezzandosi; altri se ne trovano, che, quantunque molto meno duri, si sgranano in vece di spaccarsi; in gran numero sono quegli, che come abbiam detto, veggonsi sparsi di cavità o *terrami*; in alcuni detti *filandrosi* vi serpeggia un grandissimo numero di fili d'uno spato tenero.

Ma ciò, che importa più a sapersi, si è, che tutti i pezzi di pietra calcare e di marmo dai venti piedi in su di lunghezza, sono di seconda formazione; non è possibile da' banchi de' marmi antichi formati e deposti pel trasporto delle acque del mare trarne ceppi del quì accennato volume. Le pietre del frontispizio della facciata di Louvre; la colonna di marmo vicino a Moret, e tutti gli altri lunghi pezzi di marmo o di pietra impiegati ne' grandi edificj e ne' monumenti, tutti sono di recente formazione.

Voglio credere, che non sarà discaro, che quì enumeri i principali luoghi, dove abbiansi dei marmi distinti; si vedrà che ve ne sono in tutte le parti del mondo.

Nel paese di Hainault il marmo di Bar-

bançon è nero venato di bianco, e quello di Rance è rosso-sporco, mischiato di macchie e di vene grigie e bianche.

Quello di Givet, che si cava presso a Charlemont sulle frontiere del Lucemburgo, è nero venato di bianco come quello di Barbançon; ma egli è più netto e più piacevole all' occhio.

Si estrae dalla Picardia il marmo di Bologna, che è una specie di Brocatello di macchie molto grandi, e mischiate di alcuni fili rossi.

Un altro marmo, che anch' esso avvicina al Brocatello, ottiensi dalla provincia di Sciampagna; egli è macchiato di grigio, come se fosse sparso d'occhj di pernice. Vi sono, in questa medesima Provincia, anche dei marmi graduati di bianco e di gialliccio.

Il marmo di Caen, in Normandia, è di un rosso frammischiato di vene e di macchie bianche: se ne trova del simile presso a Canna nella Linguadocca.

Da alcuni anni si scoperse nel Poitou vicino alla Bonardeliere una cava di bellissimi marmi: ve ne sono di due sorta; una è di un molto bello rosso carico, graziosamente tagliato e variato da un' infinità di macchie d'ogni specie di forme, e di colore d' un giallo pallido; l'altra, al contrario, è uniforme nel suo colore: i ceppi ne sono grigi o gialli, senza mistura alcuna, nè macchie (e).

(e) Gazette d'Agriculture, *del martedì* 4. *Giugno* 1776.

Nel paese d'Aunis, il Sig. Peluchon trovò, in distanza di due leghe da Saint-Jean-d'Angely, un marmo cochiglioso, ch' egli paragona per la beltà ai marmi cochigliosi d'Italia: egli è in istrati nella sua petriera, e presentasi in masse e in pezzi di quattro in cinque piedi in quadrato. E' composto, come le lumachelle, d'un' infinità di piccole cochiglie. Ve n'è del gialliccio, e del grigio, ed ambidue ricevono un bellissimo lustro (*f*).

La Linguadocca gloriasi anche di diverse sorta di marmi, che meritano di essere adoperati per ornamento degli edificj riguardo alla beltà e varietà de' loro colori: se ne tira una grandissima quantità vicino alla città di Canna diocesi di Narbona: ve n'è dell'incarnadino o d'un rosso pallido brizzolato di vene e di macchie bianche; altri sono d'un bleu-turchino; ed in questi ultimi se ne osservano dei tempestati d'un grigio-chiaro.

Evvi anche, all' intorno di Canna, un' altra specie di marmo, che si nomina *visciola*, perchè il suo colore approssima molto a quello delle ciriegie d'un tal nome, cioè d'un rosso carico mischiato d'un bianco livido. Un altro marmo del medesimo paese è chiamato *cervellata*, perocchè egli ha delle macchie bianche sopra un fondo rossiccio (*g*).

(*f*) Gazette d'Agriculture, *del martedì* 8. *Agosto* 1775.
(*g*) Storia Naturale della Linguadocca del Sig. de Gensanne, *Tomo II.*, *pag.* 199.

E' rinomato in Provenza il marmo della Sainte-Baume: queſto va macchiato di roſſo, di bianco e di giallo, s' aſſomiglia al detto *brocatello d' Italia*, ed è uno de' più belli, che abbia la Francia.

Nell' Alvernia incontraſi del marmo roſſiccio frammiſto di grigio, di giallo e di verde.

Nella Guaſcogna il marmo ſerancolino, nella *valle* o *vallata d'oro*, è di un roſſo di ſangue, ordinariamente miſto di grigio e di giallo, ha di più alcune parti ſpatiche e traſparenti. Le ſue petriere, che erano di ſeconda formazione, e da dove ſi eſtraſſero de' ceppi di un grandiſſimo volume, ſono attualmente vote.

Preſſo a Cominges nella ſteſſa provincia di Guaſcogna, ſi eſtrae, a S. Bertrando, un marmo verdiccio, miſto di macchie roſſe e bianche.

Il marmo *campano* proveniente anch' egli dalla Guaſcogna, ſi cava preſſo di Tarbes: è un compoſto di più o men bianco, roſſo, verde ed iſabella: il più comune di tutti è quello, che ſi chiama *verde-campano*, il quale ha un bel verde miſchiato ſoltanto di bianco. Tutti queſti marmi ſono di ſeconda formazione, e furono di ſufficiente volume per farne delle colonne.

Ma paſſiamo ad altri paeſi. Su i lidi del mare nel Groënland noi ſcopriremo molti marmi d'ogni ſorta di colori; ma la più

parte ſono neri e bianchi ſparſi di vene ſpatiche: la riva è coperta anche di quartieri informi di marmo roſſo con vene bianche, verdi e d'altri colori (*h*).

Nella Svezia e in Inghilterra la maggior parte de' marmi ſono diverſamente colorati.

In Alemagna ne' contorni di Saltzbourg e di Lintz ſe ne contano di differenti varietà, gli uni ſono d'un roſſo di feccia di vino; gli altri ſono olivaſtri venati di bianco; alcuni roſſi e roſſeggianti con vene bianche, ſe ne oſſervano anche d'un bianco pallido venati di nericcio (*i*). Bareith, la Saſſonia e la Sleſia ne ſomminiſtrano degli ottimi per far ſtatue, e dai contorni di Brema ſi ha del marmo picchiato di bianco.

Ad Altdorf preſſo Norimberga ſi ſcoperſe, non è molto, una ſpecie di marmo rimarcabile per la quantità di belemniti e corna Dammone, che contiene. La ſua cava è ſituata in un luogo baſſo ed acquatico: lo ſtrato è orizzontale di diciotto in dicianove pollici di groſſezza; è ricoperto da diciotto piedi di terra, e ſi prolunga ſotto le colline ſenza mutar direzione: è diviſo da un' infinità di fenditure perpendicolari non più l'una dall' altra lontane che

(*h*) Hiſtoire générale des Voyages, *Tomo XIX.*, *pag.* 28.

(*i*) Mémoires de l' Académie des Sciences *anno* 1763., *pag.* 213.

di tre, quattro e cinque piedi, le quali sempre più vanno moltiplicandosi, secondo che lo strato del Marmo s'allontana dai terreni umidi; ciò che impedisce di poter ottenere dei grandi pezzi di questo marmo; il suo colore, quando è ancora rozzo, s'assimiglia al grigio d'ardesia, ma il pulito gli dà un color verde misto di grigio-bruno, che è graziosamente rilevato da differenti figure disegnatevi dalla mischianza delle cochiglie (*k*).

Il paese di Liegi e la Fiandra forniscono dei marmi più o meno variati ne' loro colori. Ai contorni di Dinant se ne raccoglie d'un purissimo e bellissimo nero; d'un bellissimo nero ma raggiato di alcune vene bianche, d'un rosso-pallido con grandi macchie ed alcune vene bianche; d'un colore bigiccio e bianco misto d'un rosso sanguigno; d'un nero puro e capace d'un bel lustro.

All' intorno di Namur mirasi un marmo nero quanto l'ultimo testè citato, di Liegi; ma è traversato da alcuni filetti grigi.

Poschiavo nel Paese de' Grigioni abbonda di varie specie di marmi, l'uno è incarnatino, un altro, che si leva sul monte Giulio, è di un rosso-vivo; un terzo, che è di color bianco, forma una gran rocca appresso

(*k*) *Descrizione manoscritta del marmo d'Altdorf scoperto dal Signore J. Federico Baudet Borgo-mastro*, inviata al Sig. Conte di Buffon.

a Sanada; vi è un altro marmo a Tirano; che è interamente nero.

A Valmara nella Valtellina si vede del marmo rosso ma in piccole masse; e solamente buono per fare dei mortaj per pestare.

Nella Vallesia presso alle sorgenti del Reno trovasi del marmo nero venato di bianco.

Marmi neri venati di bianco ci sono esibiti anche dal cantone di Glaris: dei simili se ne cavano appresso a Cuppenberg, a Schevanden e a Pfefers, dove alligna un altro marmo di colore bigio-bruno sparso di lentille striate e convesse da due lati.

Nel cantone di Zurigo da Vendenchwil noi abbiamo del marmo nero venato di bianco, da Albisrieden ne abbiamo un altro di color nero, ma raggiato o venato di giallo.

Il cantone di Berna contiene anch' esso diverse sorta di marmi: ve n' è di fondo color di carne a Scheuznach, e vicino a questo se ne vede un altro tutto nero. Tra Aigle ed Olon tiriamo marmo nero. A Spiez il marmo nero è venato di bianco, ed a Grindelwad è interamente nero (*l*).

I marmi d' Italia sono in gran numero, e godono riputazione più degli altri marmi d' Europa: quello di Carrara, che è bianco,

(*l*) Il Sig. Guettard. *Mémoires de l' Académie des Sciences, anno* 1752. *pag.* 325. *e segg.*

ſi ottiene verſo le coſte di Genova e in in quel volume, che ſi vuole; criſtallino è il ſuo grano, e può eſſere paragonato per la bianchezza all' antico marmo di Paros.

Il marmo di *Saravezza*, che ci viene dalle medeſime montagne di quello di Carrara, è di un grano anche più fino di queſt' ultimo: vi ſi oſſerva anche un marmo roſſo e bianco, e talvolta queſte macchie roſſe e bianche ſono talmente diſtinte, che queſto marmo raſſomiglia ad una breccia, e ſi può dargli il nome di *brocatello*, ma di tempo in tempo vi ſi trova una tintura di nericcio. La ſua cava è in maſſa quaſi continua come quello di Carrara, e come quelle di tutti gli altri marmi criſtallini bianchi o d' altri colori, che incontranſi nel Sieneſe e nel territorio di Genova: tutti ſono diſpoſti in grandiſſimi volumi, nei quali non appare indizio alcuno di cochiglie, ma ſolamente alcuni crepacci ripieni d'una criſtallizzazione di ſpato calcare (*m*). Onde non pare dubbioſo che tutti queſti marmi ſieno di ſeconda formazione.

I contorni di Carrara ſomminiſtrano anche due ſorta di marmo verde; uno, che ſi nomina impropriamente *verde d' Egitto*, è di un verde-carico con alcune macchie di

(*m*) Lettres ſur la Minéralogie par M. Ferber, traduites par M. le baron de Dietrich, *pag.* 449, *e ſegg.*

bianco e di grigio-di-lino; l' altro, detto *verde-di-mare*, è di un colore più chiaro misto di vene bianche.

Incontrasi un marmo anche sulle coste di Genova, il cui colore è d' un grigio d' ardesia macchiato d' un bianco-sporco; ma questo marmo è soggetto ad imbrattarsi ed a divenir giallo dopo aver ricevuto il pulito.

Si estrae parimente dal territorio di Genova il marmo *Porto-venere* o *Porto-rame*, il cui colore è nero venato di giallo, e che è meno stimato quando è venato di bianco pallido.

Il marmo di *Margora* del Milanese è molto duro e comune, ha un colore bigio d'ardesia, segnato di alcune vene brune o colore di ferro.

Nell' isola d'Elba si ravvisa a S. Catterina una petriera ricca di marmo bianco venato di verde nericcio (*n*).

Il bel marmo di Sicilia è di un rosso-bruno, mischiato di bianco e d'isabella; questi colori sono vivissimi e disposti in macchie quadrate e lunghe.

Tutti i marmi precedenti sono moderni o recentemente conosciuti; le cave di quelli che diconsi *antichi*, sono perdute, e realmente perdute per sempre, perchè sono sta-

(*n*) Observations sur les Mines de fer de l'ile d' Elbe di Ermenegildo Pini *Journal de Phisique*, *mese di Dicembre* 1778.

te votate assieme colla materia che li formava; non se ne contano che tredeci o quattordici varietà di questi marmi antichi (*o*), che noi non enumereremo, non essendo necessario di descrivere in una Storia Naturale generale scrupolosamènte gli oggetti particolari, che più non esistono nella Natura.

Il marmo bianco di Paros è il più celebre di tutti quanti i marmi antichi; egli è quello, che i grandi Artisti della Grecia impiegarono per fare quelle belle statue, che noi ammiriamo anche presentemente non solo per la perfezione dell' opera, ma anche per la sua conservazione da più di venti secoli; questo marmo trovossi nelle isole di Paros, di Naxos e di Tinos; egli ha il grano più grosso di quello di Carrara, ed è mischiato d'una grande quantità di piccoli cristalli di spato, il che fa che lo rende facile a sgranarsi travagliandolo, ma nello stesso tempo gode d' una trasparenza quasi pari a quella dell'alabastro, a cui è simile anche per la la sua poca durezza: questo marmo è dunque evidentemente di seconda formazione: si cava anche ai nostri dì dalle gran grotte o caverne, che trovansi sotto la montagna, che gli Antichi nominarono *Marpessia*. Plinio disse, ch' essi davano a questo marmo l'epiteto di *lychnites*, perchè gli operaj lo lavoravano sotto terra al lume di fiaccole.

(*o*) Veggasi l' Encyclopédie, articolo *Maçonnerie*.

Dapper, nella sua descrizione delle isole dell' Arcipelago (p), riferisce, che, in questa montagna *Marpessia*, vi sono delle caverne straordinariamente profonde, dove la luce del giorno non può penetrare, e che sì il Gran Signore, come i Grandi della Porta non facevano uso d' altro marmo, che di quello che si estrae da queste, per ornare le loro sontuose fabbriche,

Sonovi nell' isola *Tasos*, ora *Tasso*, alcuni monti d' un marmo molto bianco, ed altri d' un marmo macchiato e sparso di vene d' un bel giallo; un tal marmo era in grande stima presso i Romani, come lo è ancora in tutti i paesi vicini a quest' isola (q).

In Ispagna come in Italia ed in Grecia vi sono delle colline e montagne intere di marmo bianco; ne' Pirenei dalla parte di Bajona si scava un marmo per una parte simile a quello di Carrara, e che per un' altra, avendo il grano più grosso, ha molto rapporto al marmo bianco di Paros, e che s' uguaglierebbe se non fosse più tenero di quest' ultimo, ed il suo colore bianco soggetto a prendere una tinta gialliccia. Parimente si trova nelle medesime montagne un altro marmo d' un verde-bruno picchiato di rosso.

Il Sig. Bowles dà ne' termini seguenti, la

(p) *Pag.* 261-2.
(q) Dapper Description de l' Arcipel., *pag.* 254.

descrizione della montagna di *Filabres* presso d'Almeria, che è tutta intera di marmo bianco. „ Per formarsi, dic'egli, una giusta idea di questa montagna, bisogna figurarsi un ceppo o un pezzo di marmo bianco d' una lega di circuito, e di due mille piedi d' altezza, senza mistura alcuna d'altre pietre o terra, la cima è quasi piatta, e si scuopre in diversi luoghi, il marmo, senza che i venti, le acque, o gli altri agenti, che scompongono le rocche più dure, vi facciano la menoma impressione.... v'è un lato di questa montagna tagliato quasi a piombo, e che dal vallone pare come un enorme muro di più di due mille piedi d' altezza, tutto d'un sol pezzo solido di marmo con sì poche fenditure e sì piccole, che la maggiore non ha sei piedi di lunghezza, nè più d'una linea di larghezza (*r*). “

Si mira ne' contorni di Molina un marmo colore di carne, e bianco; ed in distanza di un quarto di lega un colle di marmo rossiccio giallo e bianco, che ha il grano come il marmo di Carrara.

La cava di màrmo di Naquera lungi tre leghe da Valenza non dà masse grosse; il colore è di un rosso-oscuro ornato di vene capillari nere, che lo rendono d'una grande bellezza. Benchè si cavi a fior di terra, e che profondi non sieno i suoi strati, è però

(*r*) Histoire Naturelle d'Espagne, *pag.* 127. *e segg.*

duro a sufficienza per farne tavole grosse e solide, che ricevono un bel pulito.

A Guipuscoa in Navara e nella provincia di Barcellona trovasi un marmo simile al ferancolino (s).

L' Asia certamente abbonda molto più di marmi, che non l' Europa, ma ci sono poco noti, e forse la più parte non sono scoperti: il Dott. Shaw parla del marmo erborizzato del monte Sinaï, e del marmo rossiccio de' luoghi convicini al mar rosso. Chardin assicura, che la Persia possiede marmo bianco, marmo nero, marmo rosso, e marmo bianco e rosso (t).

Alla China i Viaggiatori dicono che il marmo è tanto comune, che varj ponti sono di marmo, un gran numero di edifizj sono di marmo bianco, e principalmente si trova in gran quantità nella provincia di *Schantong* (u); ma si pretende che i Chinesi non abbiano le Arti necessarie per lavorare il marmo così perfettamente come in Europa. Lungi dodici o quindici leghe da Pekin incontransi petriere di marmo bianco, da dove si estraggono masse d' un' enorme grandezza, e di cui veggonsi delle altissime e grossissime colonne in alcune corti del Palazzo dell' Imperatore (x).

(s) Ivi, *pag.* 26, 138 *e* 177.
(t) Voyage en Perse, *tomo* II., *pag.* 23.
(u) Histoire générale des Voyages, *tomo* V. *pag.* 439.
(x) Ivi, *tomo* VII. *pag.* 515.

Siam, secondo la Loubère, somministra un bel marmo bianco (*y*); e, poichè questo marmo bianco è più rimarcabile degli altri marmi coloriti, i Viaggiatori poco o nulla parlarono di questi ultimi, che devono essere anche più frequenti ne' paesi, ch' essi percorsero (*z*). Eglino ne riconobbero alcuni in Africa, ed il marmo africano era stimatissimo dai Romani; ma il dottor Shaw, che ha visitate le coste d' Algeri, di Tunisi e dell' antica Cartagine in qualità d' osservatore esatto, e che ha ricercate le cave di que' antichi marmi, afferma, ch' elleno sono assolutamente perdute, e che il più bel marmo, che abbia potuto trovare nel paese, era una pietra somigliantissima alla pietra di Lewington in Inghilterra (*a*). Tuttavia Marmol, (*b*) parla d' un marmo bianco,

(*y*) Ivi, *Tomo IX.*, *pag.* 307.

(*z*) Per più di duecento anni sono state incognite nelle Filippine le petriere di bellissimo marmo bianco, e se ne deve la scoperta a D. Stefano Roxas y Melo ... Desse sono all' est di Manilla... La montagna, che contiene questo prezioso deposito, s' estende per più leghe dal nord al sud ... Ma in essa non più si lavora, se ne discorre quasi più, e si fanno venire di già dalla China (come per lo passato) i marmi, che abbisognano a Manilla. *Voyages dans les mers de l' Inde*, *par M. le Gentil*; *Parigi*, 1781., *Tomo II.*, *in* 4., *pag.* 35-6.

(*a*) Voyage en Afrique tradotto dall' Inglese, *Tomo I.*, *pag.* 313.

(*b*) L' Afrique de Marmol, *Tomo II.*, *pag.* 74.

che si trova nella montagna *Hentele*, una delle più alte dell' Atlas; e nella città di Marocco veggonsi dei grandi pilastri e bacini d'un finissimo marmo bianco, che ha le cave vicine a questa città.

Nè il nuovo mondo va esente di marmo. Il Sig. Guettard parla di un marmo bianco e rosso, che si ottiene presso a *portage talon* del *piccolo fiume* al Canada, e che riceve un bellissimo lustro, benchè sia sparso d'un gran numero di punti di piombo, che si corre rischio di pigliarlo per una mina di un tal metallo.

Molti Viaggiatori parlarono dei marmi della diocesi di Lapaz al Perù, dove vi sono cave di varj colori (*c*). Alfonso Barba cita il paese d'*Atacama*, e dice, che vi si trovano dei marmi di diversi colori e d'un gran lucido. „ Nella città Imperiale del Potosì v' era, egli dice, un gran pezzo di questo marmo tagliato in forma di tavola di sei palmi e sei diti di lunghezza, cinque palmi e sei diti di larghezza, e due diti di grossezza; questo gran pezzo rappresentava una specie di pergola o gelosia formata d'un bel miscuglio di vivissimi colori in rosso chiaro, bruno, nero, giallo, verde e bianco. ... Ad una lega delle miniere di *Verenguela*

(*c*) Veggasi Histoire générale des Voyages, *Tomo XIII.*, *pag.* 318.

regnano altri marmi, che non sono inferiori a quelli d' Atacama per il lucido, senza avere nonpertanto le stesse varietà di colori, imperocchè essi in alcuni luoghi sono bianchi e trasparenti come l'alabastro (*d*)".

A vista di questa enumerazione da noi fatta di tutti i marmi dei differenti paesi, si potrebbe credere, che, nella Natura, i marmi di seconda formazione sieno molto più comuni degli altri, perchè appena se ne trovano due o tre, ne' quali si sieno vedute delle impressioni di cochiglie; ma il silenzio su i marmi di prima formazione non d' altronde dipende, che dall' essere stati meno ricercati che i secondi, perchè questi sono in fatti più belli, d'un grano più fino, di colori più decisi, più facili ad aversi in grandi volumi e ad essere lavorati; questi vantaggi fecero, che in tutti i tempi si siano cercate le petriere di seconda formazione a preferenza di quelle de' primi marmi, i cui banchi orizzontali sono sempre sormontati da varj altri banchi di pietra, che bisogna dapprima levare e spacciare, quando la maggior parte de' marmi di seconda formazione sen giacciono, come gli alabastri, o in caverne sotterranee, o in luoghi scoperti e più bassi di quelli, dove

(*d*) Métallurgie d'Alphonse Barba, *Tomo I.*, *pag.* 57 *e segg.*

ſono ſituati gli antichi marmi; perocchè, trovandoſi dei marmi di ſeconda formazione fino al diſopra delle colline, come nell'eſempio della montagna di marmo bianco citato dal Sig. Bowles, non altro ſi deve conchiudere, ſe non che quella cima della collina era un tempo il fondo d'una caverna, nella quale formoſſi quel marmo, e che la vecchia creſta ſollevavaſi più alto tutta ricoperta di varj banchi di pietra o di marmo, che in ſeguito furono diſtrutti dopo la formazione del nuovo marmo: noi abbiamo citato un eſempio quaſi ſimile a propoſito dei banchi di pietre calcari dure, che ravviſanſi talvolta alla ſommità delle colline (e).

Ne' marmi antichi non v'è, che materia petroſa in maſſa continua o in pezzi ſeparati con dello ſpato in vene o in criſtalli, ed impreſſioni di cochiglie; eſſi non contengono altre ſoſtanze eterogenee fuorchè quelle, che li hanno coloriti, il che non è, che una quantità infinitamente piccola relativamente a quella della lor maſſa; coſicchè poſſono riguardarſi queſti primi marmi, benchè colorati, come interamente compoſti di materie calcari; onde quantunque diano della calce ordinariamente bigia, pure è egualmente buona ed anche migliore di quella

B 3

(e) Veggaſi quì indietro l'articolo della pietra calcare.

della pietra comune. Ma, ne' marmi di seconda formazione, vi è sovente più o meno miscuglio d'argilla o di terra limacciosa colla materia calcare (*f*). Colla calcinazione si riconoscerà la quantità più o men grande di queste due sostanze eterogenee; imperciocchè, se i marmi contengono solamente tanta argilla, quanta ne contiene la marga, essi non faranno che cattiva calce; e mai si convertiranno in calce, e resisteranno all' azione degli acidi, se l'argilla, il limo, la

(*f*) Le vene verdi, che s' incontrano nel marmo *Campano*, sono dovute, secondo il Sig. Bayen, ad una materia schistosa. E' lo stesso di quelle, che si trovano nel marmo *cipolino*, e per l' esperienze; ch' egli ha fatte su quest' ultimo marmo, egli riconobbe, che le vene bianche contenevano anche una piccola porzione di quarzo.

La materia verde d' un altro pezzo di cipolino, sottomessa all' esperienza, videsi essere una specie di mica, che, secondo il Sig. Daubenton, dicesi *talcita*.

Un pezzo di verde antico, messo alla prova, somministrò anch' esso una materia talcosa.

Una mostra di marmo rosso detto *visciola* diede al Sig. Bayen dello schisto di colore di feccia-di-vino.

Una mostra inviata ad' Autun, sotto il nome di *marmo nero antico*, avea la disposizione a separarsi in istrati, ed il suo grano non avea rapporto alcuno con quello de' marmi propriamente detti; il Sig. Bayen sentì un forte odore bituminoso, che mandava questo marmo, per cui giudicò doverli collocare tra i bitumi, o almeno cogli schisti bituminosi. *Examen chimique de différentes pierres, par M. Bayen, Journal de Physique*, Luglio 1778.

lava o altre sostanze vetriformi superino la materia calcare; onde non essendo marmi che in parte, dobbiamo rigettarli, come già dissi, dalla lista de' veri marmi, e collocarli in quella delle piette ermafrodite, cioè composte di sostanze differenti.

Ora non dobbiamo stupirci, se si trovino di queste misture ne' marmi di seconda formazione; in verità quelli, che saranno stati prodotti precisamente dalla medesima materia che gli alabastri nelle caverne unicamente sormontate da pietre calcari o da marmi, non conterranno che sostanze petrose e spatiche, e non defferiranno dagli alabastri se non per essere più densi e più uniformemente ripieni di questi medesimi suchi petrosi; ma quelli, che si saranno formati o al disotto delle colline d'argilla sormontate da roccie calcari, o nelle cavità al disopra delle quali vi sono materie mischiate di marghe, di tufi, di pietre argillose, di ghiaje o di lave e d'altre materie vulcaniche, tutti saranno egualmente composti di queste differenti materie; imperocchè quì la Natura passa non per gradi e diminuzioni d'una medesima materia, ma per dosi differenti di mistura dal marmo e dalla pietra calcare la più pura alla pietra argillosa e allo schisto.

Ma, rimandando ad un articolo particolare le pietre mezzo-divise e composte di materia vetriforme e di sostanza calcare, noi possiamo unire ai marmi breccie una

gran parte di pietre chiamate *poudingues*, che sono formate da pezzi rotondi e legati insieme con un cemento, che, come nei marmi breccie, fa il fondo di queste sorta di pietre. Allorchè i pezzi rotondi sono di marmo o di pietra calcare, e che il cemento è di questa medesima natura, non v' è dubbio che queste podingues interamente calcari non sieno delle specie de' marmi breccie; imperocchè non ne differiscono che per alcuni caratteri accidentali, cioè, per esempio, di trovarsi in più piccoli volumi ed in masse molto irregolari; d' essere più o men duri o suscettibili di lustro; d' essere meno omogenei nella loro composizione, ec. ma essendo nel rimanente egualmente formati ed interamente composti di materia calcare, non v' è ragione di separarli dai marmi breccie, ogniqualvolta abbiano, ad un certo grado, la qualità, che si esige da tutti i marmi, cioè ch' essi sieno suscettibili di pulito.

Non è però lo stesso dei poudingues, i cui rotondi pezzi sono della natura della selce o del ciottolo, e nel medesimo tempo il cemento di materia vetriforme, quali sono i sassi di Renne e di Inghilterra; questi poudingues, come ben si vedè, sono d' un altro genere, e devono essere riuniti ai ciottoli in piccole masse, e sovente non sono che minuzzoli di quarzo, di diaspro e di porfido.

Già abbiamo detto, che tutte le pietre

rotondate e rotolate dalle acque del Rodano, che il Sig. de Réaumur prendeva per veri ciottoli, altro non essere che pezzi di pietra calcare; me ne sono assicurato non solamente dalle mie proprie osservazioni, ma da quelle ancora di molti de' miei Corrispondenti: il Sig. Morveau dotto Fisico e mio degnissimo amico, mi scrisse, a proposito di questi pretesi ciottoli, ne' seguenti termini. „ Io osservai, egli dice, che que' ciottoli bigi-neri, venati d'un bel bianco, tanto comuni alle rive del Rodano, e riguardati finora come veri ciottoli, non sono che pietre calcari rotolate, e rotondate dallo strofinamento, che subiscono dal venire, se non m'inganno, da Millery nella Svizzera, sol luogo, ch' io conosca, dove siavi una petriera analoga; cosicchè le masse di queste pietre, che coprono più di quaranta leghe di paese, sono prove d'un immenso trasporto fatto dalle acque (*g*) “. Egli è certo, che acque sì rapide come quelle del Rodano possono trasportare molto grosse masse di pietre a grandissime distanze; ma l'origine delle pietre rotonde in questione sembrami molto più antica che non l'azione della corrente de' fiumi e torrenti, poichè veggonsi monti pressochè interamente composti di tali pietre rotonde, che non

(*g*) Lettera del Sig. de Morveau al Sig. de Buffon datata da Bourg en-Bresse, li 22. Settembre 1778.

poterono esservi accumulate se non dalle acque del mare : noi ne abbiamo di già dati alcuni esempi: conta il Sig. Guettard, „ che tra Saint-Chaumont nel Lionese e Rives-de-Gier, le rocche sono tutte composte di *sassi* rotolati....che i letti delle montagne non sono che mucchj di simili sassi.... che la strada al basso delle montagne è egualmente ripiena di rotondi ciottoli . . . . che se ne ritrovano appresso Bourgnais; che parimente pietre simili alle rotolate dal Rodano vi si veggono nelle strade e nelle vicine campagne e ne' taglj de' fossi....che i taglj delle montagne così alti, quanto quelli, che sono alla porta di Lione, ne fanno vedere abbondantemente; ch' essi sen giacciono al disotto d'un letto, che si prenderebbe per una sabbia margosa ... che il cammino, che conduce da Lione a S. Germano è ripieno di questi sassi; che prima di arrivare a Fontaine si passa un monte di essi composto; che questi ciottoli sono della grossezza d'una noce, d'un mellone e di varie altre mezzane dimensioni; che alcune masse formano dei cattivi pondingues .... che miransi pietre rotolate lungo la strada, che è sulla riva della Saona; che le montagne ne sono quasi del tutto formate, e che rinchiudono podingues simili a quelli dell' altra parte del fiume (*b*).

(*b*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *anno* 1753., *pag.* 158.

Il Sig. de la Galiſſonnière, citato dal Sig. Guettard, dice, che ſortendo da Lione alla diritta del Rodano, s' incontrano dei poudingues; che le medeſime pietre ſi trovano in alcuni luoghi della Linguadocca; che tutte le rive del Rodano, nel delfinato, ne ſono fornite, ed anche ad una grandiſſima altezza al diſopra del ſuo letto, e che tutto il terreno è colmo di rotolati ſaſſi, ma mi ſembrano, aggiugne il Sig. de la Galliſſonerie, piuttoſto pietre nere calcari, che veri ſaſſi o ſelci: in varj luoghi formano dei poudingues; per lo più ſono neri; ma ſe ne hanno dei gialli, dei roſſicci, e pochiſſimi dei bianchi (*i*) ".

Il Sig. Guettard fa menzione anche di varj altri luoghi, dove egli vide di queſti rotolati ſaſſi, e groſſe maſſe di poudingues formati dalla loro unione.

„ Dopo aver paſſato Luzarches e la Molaix ſi aſcende, egli dice, un monte compoſto di pietre bianche, calcari, ripiene di pietre *numiſmali*, di pettini e di diverſe altre cochiglie mal conſervate, e d' un sì gran numero di ſaſſi rotolati, piccoli e di mezzana groſſezza, che riguardar ſi potrebbero quelle rocche come poudingues cochillari. Seguendo quella grande ſtrada, ritro-

B 6

(*i*) Ivi *pag.* 159.

vansi ciottoli rotolati a Creil; a Fitzjames, ed in un Luogo detto *la Folie*: essi non differiscono essenzialmente nè per la loro grossezza nè pel loro colore, che è comunemente nericcio da quegli, che si presentano ne' precedenti cantoni. Lo strato nero è quello, che io ho marcato principalmente ne' sassi rotolati, che io osservai tra le rene di due luoghi ben lontani dagli ultimi quì citati, cioè tra le sabbie di Andreville ed Epernon (*k*) ". I ciottoli rotolati, che trovansi nelle pianure della Crau d' Arles, sono pietre calcari di colore tirante al turchino; parimente sulle sponde e nel letto del fiume Necker presso a Cronstadt in Alemagna veggonsi masse di poudingues formati di pezzi calcari, rotondi, bianchi, bigi-rossicci, ec. Ravvisansi simili masse di questi galetti riuniti sui vicini monti, e fino alla loro cima, da dove hanno senza dubbio rotolato nelle pianure e nel letto de' fiumi.

Possiamo riguardare il marmo chiamato *breccia antica*, come un poudingue calcare, composto di grossi ben distinti pezzi rotondi; gli uni bianchi, turchini, rossi, e gli altri neri, ciò che rende questa breccia bellissima per le sue varietà di colori. La breccia d' Aleppo è egualmente come la breccia antica composta di pezzi rotondi di colore

(*k*) Ivi *pag.* 186.

d'isabella. La breccia di Saravezza presenta de' pezzi rotondi d'un molto maggior diametro di colore per lo più approssimante al violetto, e gli altri bianco o giallicio. Nella comune breccia violetta veggonsi e grossi pezzi rotondi ed altri piccoli; la maggior parte sono bianchi, e gli altri d'un violetto smunto.

Tutti i poudingues calcari sono dunque specie di breccie, nè ne sarebbero stati separati, se ordinariamente non si fossero trovati differenti dalle breccie pel loro cemento, che è meno duro, e non atto a ricevere il lustro. Non manca dunque a questi poudingues calcari, che un grado di petrificazione di più per essere del tutto simili ai più bei marmi breccie, come non manca che un grado di petrificazione nel cemento, perchè i poudingues composti di veri ciottoli rotondi sieno di materie dure quanto i porfidi o i diaspri.

DEL GESSO OPACO E DEL GESSO TRASPARENTE.

Sì il Gesso opaco che il trasparente sono materie calcari, ma impregnate d'una sì grande quantità d' acido vetriolico, che tanto questo medesimo acido, come tutti gli altri non vi fanno più impressione: nel gesso trasparente evvi il solo acido vetriolico, ma nell'opaco ossia nel gesso ordinario, egli è combinato con altri acidi; ed a ciò i nomi quì non facciano confusione, avverto, che chiamo *gesso trasparente* quello che i Nomenclatori dissero *sélénite* per il rapporto lontanissimo che hanno i riflessi della luce sul gesso trasparente colla luce della Luna.

Queste due sostanze dette da' francesi *gypse*, e *plâitre*, cioè il gesso trasparente ed il gesso opaco, che in fondo sono le stesse, non hanno giammai una grande durezza; sovente sono friabili, e sempre calcinansi ad un grado di calore minore di quello del fuoco necessario per convertire la Pietra calcare in calce. Si macinano dopo la calcinazione; e quindi stemperandole coll' acqua, se ne fa una pasta duttile, che riceve ogni sorta di forme, che, mentre si secca in brevissimo tempo, s' indura ancora, e prende una consistenza sì ferma quanto quella delle

pietre tenere o della dura creta calcare.

Ambidue i gessi calcinati formano, come la calce viva, una specie di fiore o schiuma alla superficie dell' acqua; ed osservasi, che, quantunque ricusino d' unirsi cogli acidi, s' imbevono facilmente di tutte le sostanze grasse. Plinio dice, che quest' ultima proprietà de' gessi era tanto nota, che se ne faceva uso per isgrassare le lane: ond' è ancora, che pulendo i gessi opachi a olio, loro si dà un lucido quasi eguale a quello d'un bel marmo.

L'acido, che domina in tutti i gessi opachi, è l' acido vetriolico; e se quest' acido fosse anche il solo, come lo è nel gesso trasparente, si sarebbe in diritto di dire, che il gesso opaco e'l trasparente non sono assolutamente che una sola e medesima cosa; ma vedrassi per alcune sperienze quì appresso riferite, che il gesso opaco contiene non solamente acido vetriolico, ma anche acido nitroso e marino, e che conseguentemente non si devono riguardare le due specie di gesso come sostanze d' una assolutamente eguale essenza: nè per altro son mosso a questa riflessione, se non perchè i nostri Chimici avanzano „che il gesso opaco o trasparente non è che un sale vetriolico a base di terra calcare, cioè un vero selenite " (a). Sembra-

(a) Dictionaire de Chimie, *in* 12. *Parigi*, 1778, *tomo* 11, *pag.* 429.

mi che si possa distinguere l' uno dall' altro dicendo, che il trasparente non è diffatti impregnato che d' acido vetriolico, e che l' opaco contiene non solamente l' acido vetriolico, colla base calcare, ma anche una porzione d' acidi nitrosi e marini. Altronde il preteso gesso fatto artificialmente meschiando dell' acido vetriolico con una terra calcare non rassomiglia a bastanza al trasparente o all' opaco prodotto dalla Natura, perchè dir si possa, che ambidue sieno d' una sola è medesima cosa. Il Sig. Pott parimente confessa; che questi due prodotti dell' Arte e della Natura hanno delle differenze sensibili: ma, prima di pronunciare affermativamente sul numero, e la qualità degli elementi, che compongono il gesso opaco dopo la calcinazione, bisogna dapprima vederlo ed esaminarlo nel suo stato di natura.

I gessi opachi sono disposti come le pietre calcari in lettio rizzontali; ma tutto concorre a provare, che la loro formazione è posteriore a quella di queste pietre. 1.° Le masse o gli strati di gesso opaco sormontano generalmente i banchi calcari, e non ne sono giammai sormontati; questi gessi non sono ricoperti che di ammonticellati più o meno grossi strati d' argilla o di marga, e sovente di terra limosa meschiati. 2.° La sostanza del gesso opaco non è evidentemente, che una polvere staccata dalle vecchie masse calcari, poichè non contiene cochiglie ed in

loro vece, come vedremo, racchiude ossa d' animali terrestri; il che suppone una formazione posteriore a quella de' banchi calcari. 3.° Questa spessezza d' argilla o creta vetriforme, che ancora stassi sopra alla più parte delle petriere di gesso opaco, dico essere la sorgente, onde scola l' acido per impregnare i sottoposti gessi; cosicchè l' origine delle masse gessose-opache, a mio parere, va unita colla circostanza dei depositi d' argilla su gli avanzi di materie calcari, quali sono le crete calcari, le quali a poco a poco ricevettero, per istillazione gli acidi, e massimamente l' acido vetriolico più abbondante di qualunque altro nelle argille, ciò che non esclude una mescolanza d' altri principj salini, che loro poteva comunicare l'acqua del mare; di modo che dove il mare non avrà potuto avere accesso e combinarsi colla terra calcare ne sarà risultato il gesso trasparente.

Ma, da qualunque parte vengano gli acidi contenuti nel gesso; egli è certo che il fondo della sua sostanza non è che una polvere calcare unicamente differente dalla creta calcare per essere quella fortemente impregnata dei suindicati acidi, e questo miscuglio di acidi, nella materia calcare, basta per cangiarne la natura, e per dare alle stalactiti, che formansi nel gesso opaco, delle proprietà e delle forme tutte diverse di quelle degli spati e delle altre concrezioni calcaree;

le parti integranti del gesso viste colla lente pajono ora prismi incastrati gli uni negli altri, ora lunghe lamine con uniformi fibre in filamenti allungati, come nell' allume di piuma, a cui l'acido dà una simil forma, ma in una materia molto differente, poichè la base dell' allume è argilloso, in vece che quella del gesso è calcare.

La maggior parte degli autori francesi non distinsero il nome di *gesso* da quello di *plâtre*, ma per ischivare una seconda confusione di nome, noi alla *plâtre* sostituiamo il gesso opaco, ossia ciò che gli Italiani con assoluto vocabolo chiamano *gesso*, e che si trova in gran banchi come la pietra calcare; al selenite poi, cioè a què' pezzi trasparenti e sempre di figura regolare, che incontransi in tutte le petriere gessose, diamo il nome di gesso trasparente.

Il gesso opaco (cioè il gesso) rassomiglia, nel suo stato di natura alla pietra calcare tenera; egli è egualmente opaco e friabile, che non può ricevere il menomo lustro; l'altro, al contrario, è trasparente in tutta la sua grossezza; ha la superficie lucida e colorita di gialliccio, di verdognolo, e qualche volta è d'un bianco chiaro. Le denominazioni di *pietra specolare* o di *specchio d'asino*, che il volgo con alcuni Nomenclatori diedero a questa materia cristallizzata, non essendo fondate, che su equivoci o ridicoli rapporti, noi preferiamo con ragione il no-

me di gesso trasparente; imperocchè il talco egualmente che questa seconda specie di gesso potrebbe essere chiamato *pietra specolare*, ambodue essendo trasparenti, e la denominazione di *specchio d'asino* mai avrebbe dovuto sortire dalla penna de' nostri *Dotti*.

Il gesso trasparente sfogliasi, come il talco, in estese e sottili lamine, ed egualmente perde la sua trasparenza al fuoco; ma nell' esteriore è diverso, perchè il talco è più dolce e come untuoso al tatto, quello ha la frattura spatica e riflettente i raggi come gli occhi di gatto, ed è calcinabile, non così il talco: il più piccol grado di fuoco rende opaco il gesso più trasparente, e prende per la calcinazione, maggior bianchezza del semplice gesso.

Di qualunque forma sieno i gessi trasparenti, essi sono sempre stalactiti del gesso, che possiamo paragonare agli spati delle materie calcari: queste gessose stalactiti sono composte o di grandi lamine applicate le une contro le altre, o di semplici filetti posti verticalmente gli uni su gli altri, o finalmente di grani a faccette irregolari riuniti lateralmente gli uni vicino agli altri; ma tutte queste stalactiti gessose sono trasparenti, e per conseguenza più pure delle comuni stalactiti della pietra calcare (*b*); avverto

(*b*) Il Sig. Sage, dotto Chimico dell' Accademia delle Scienze distingue nove specie di materie gesso-

però che riducendo io le cristallizzazioni gessose alle tre forme di lamine, di filetti e di grani non altro intendo che per essere le dette tre forme le più comuni, onde non pretendo escludere le altre forme, che sono state o che saranno rimarcate dagli Osservatori, poichè eglino troveranno in questo genere, come io stesso negli spati calcari, delle varietà quasi innumerabili nella figura delle dette cristallizzazioni; e si dovrà alla fine

se; 1. la terra gessosa, bianca e friabile come la creta calcare, e che non ne differisce che in ciò, che ella non fa effervescenza cogli acidi; 2. l'alabastro gessoso il quale è suscettibile di pulito, ed ordinariamente mezzo-diafano; 3. la pietra a gesso opaco, che non è capace di lustro; 4. il gesso trasparente o il selenite cuneoforme, detto anche *pietra specolare*, *specchio d' asino*, e volgarmente *talco di Montmartre*; 5. il gesso trasparente o selenite romboidale, di cui ne scoperse de' pezzi in una creta vetriforme rossa e bigia della montagna di S. Germano in Laye; 6. il gesso o selenite prismatico decaedro, di cui ne vide dei pezzi nella nera argilla di Picardia; 7. il selenite basaltino in prismi exaedri in un' argilla bigia di Montmartre; 8. il gesso o selenite lenticolare, i cui cristalli sono opachi o semi-trasparenti, e formano dei gruppi composti di piccole masse orbicolari rigonfj nel mezzo e sottili alle estremità; 9. finalmente il gesso o selenite striato, composto di bianche fibre, opache e parallele, ordinariamente brillante e lavorato a guisa di raso; se ne trova nella Franca-contea, alla China, in Siberia, e gli si dà comunemente il nome di *gesso trasparente della China*. *Elémens de Minéralogie docimastique*, *nuova edizione*, *tomo* 1, *pag.* 241-2.

confessare che in generale la forma di cristallizzazione non è un carattere costante, ma il più equivoco ed il più variabile di quant' altri, pe' quali distinguere si devono i minerali.

E' nostro pensiero che in tre classi principali si possano ridurre le stalactiti trasparenti di tutti i generi. 1.° I cristalli quarzosi, o cristalli di rocca, i quali sono stalactiti di genere vetriforme, e nel medesimo tempo le più dure e le più diafane. 2.° Gli spati, che sono stalactiti di materie calcari, e nel medesimo tempo men duri de' cristalli vetriformi. 3.° I gessi trasparenti, che sono le stalactiti delle materie gessose, ed ancora le più tenere di tutte le precedenti. Il grado di fuoco necessario per far perdere la trasparenza a tutte queste stalactiti sembra proporzionale alla loro durezza; non ricercasi che un calore molto mediocre, acciò il gesso trasparente diventi bianco ed opaco; ve ne vuole un maggiore per imbiancare lo spato e ridurlo in calce; e finalmente il più gagliardo fuoco delle nostre fornaci non fa che pochissima impressione sul cristallo di rocca, e non lo rende opaco; ora la trasparenza dipende in parte dall' omogeneità di tutte le parti costituenti i corpi diafani, e la durezza dal ravvicinamento di tutte queste medesime parti e della loro più o men grande coesione: secondo che le parti integranti saranno elleno stesse più sode e più

vicine le une alle altre per la forza della loro affinità, il corpo pellucido sarà più duro. Non è dunque necessario d'immaginare, come hanno fatto i Chimici, un'*acqua di cristallizzazione*, e di dire che quest'acqua produce la coesione e la trasparenza, e che il calore facendola svaporare, il corpo diafano diventa opaco e perde la sua coerenza per questa *sottrazione* della sua acqua di cristallizzazione. Basta a riflettere, che il calore dilatando tutti i corpi, ancorchè mediocre vale a rompere i deboli legami de' corpi teneri, e che con un più potente si viene a fine di separare le parti integranti de' più duri corpi; che finalmente queste parti separate e tirate fuori dalla loro sfera d' affinità non potendo più riunirsi, il corpo diafano è per così dire, disorganizzato e perde la sua trasparenza, perchè tutte le sue parti sono allora situate in un modo differente di quello, che erano per lo avanti.

Vi sono dei gessi di varj colori. Il gesso il più bianco è anche il più puro, ed è quello, che più comunemente si adopera nelle intonacature per coprire il gesso bigio, che farebbe un cattivo effetto all' occhio, oltre all' essere ordinariamente più grosso del bianco: si conoscono dei gessi rossigni, giallognoli, o variati di questi colori: anche quì i colori sono tutti prodotti dalle materie ferruginee e minerali, che l' acqua caricasi passando a traverso gli strati della ter-

ra vegetale; ma questi colori non sono però ne' gessi così fissi come ne' marmi; in vece di divenire più forti e più intensi per l'azione del fuoco, come accade ne' marmi scaldati, spariscono al contrario ne' gessi allo stesso grado di calore; di modo che tutti i gessi, dopo la calcinazione, sono spogliati dei colori, e pajono solamente più o meno bianchi. Se si espone all' azione del fuoco quel gesso, che è composto di grandi sottili lamine, veggonsi le lamine disunirsi e separarsi le une dalle altre, e nel medesimo tempo divenir bianche e perdere tutta la loro trasparenza. E' lo stesso del gesso in filetti o in grani: la differente figura di tali gessose stalactiti non ne cangia nè la natura, nè le proprietà.

I banchi di gesso sono stati, come quelli delle pietre calcari, deposti dalle acque in istrati paralleli, separati da letti orizzontali; ma diseccandosi, formossi, in tutto l' interno della lor massa, un numero infinito di fessure perpendicolari, che la dividono in colonne a varie faccie. Il Sig. Desmarets osservò questa figura ne' banchi di gesso opaco a Montmartre; essi sono intieramente composti di prismi posti verticalmente gli uni contro gli altri, ed il saggio Accademico li paragona a' prismi di basalto (*c*), e

(*c*) Mémoire de l' Académie de Sciences, *anno* 1780.

crede di poter ripetere la ragione della loro figura dal ritirarsi sopra se stessa che fece la materia; ma io al contrario penso, come già dissi (*d*), che ogni materia dall'acqua o dal fuoco rammollita non possa prendere la sunnominata figura seccando se non pel suo gonfiamento e non perchè si restringa, e che dalla compressione reciproca si formino i prismi, e verticalmente si applichino gli uni contro gli altri. I basalti si gonfiano per l' azione del fuoco, che contengono, e si sa che il gesso seccandosi, in vece di costiparsi, prende dell' estensione: ora quest' estensione di volume, e questo reciproco rigonfiamento e forzato sono la causa della figura prismatica a più o meno faccie, secondo la resistenza più o men grande della circondante materia, che prendono le differenti parti della massa del gesso.

Il gesso sembra differire da tutte le altre materie per la proprietà, ch' egli ha di divenire prontissimamente solido, dopo essere stato calcinato, ridotto in polvere e stemperato coll' acqua; egli acquista parimente con pari prontezza e senza alcuna addizione di sabbia o cemento un grado di durezza eguale a quello della miglior malta fatta di sabbia ed a caldo; egli piglia corpo da se stesso, e diventa solido quanto la creta calcare

(*d*) Epoche della Natura, pag. 104.

care la più dura o la pietra tenera: egli si modella perfettamente, perchè seccandosi si gonfia; finalmente può ricevere una specie di pulito, che, senza essere brillante, non lascia però d' avere un certo grado di lustro

La gran quantità d' acidi, di cui la materia calcare è impregnata ed anche saturata in tutti i gessi, non fa nel totale che una piccolissima addizione di sostanza; imperocchè ella non aumenta sensibilmente nè il volume nè la massa di questa medesima materia calcare, il peso del gesso è a un di presso eguale a quello della pietra bianca, di cui fassi calce; ma quest' ultime pietre perdono più d' un terzo e talvolta metà del lor peso convertendosi in calce, quando il gesso non ne perde che incirca un quarto per la calcinazione (*e*). Di più vi vuole una

(*e*) Misi in una fucina un pezzo di gesso del peso di due libbre; e dopo avergli fatto provare un calore violentissimo per lo spazio di quasi otto ore, allorchè lo ritirai, pesava ventiquattro oncie, e tre grossi: parvemi, che fosse molto diminuito di volume; il suo colore era divenuto giallognolo, era più duro di prima, massime alla sua superficie; egli non aveva nè odore nè gusto, e l' acqua forte non vi fece alcuna impressione. Dopo averlo a stento macinato, lo stemperai in una sufficiente quantità d' acqua; ma non se n' è imbevuto di più che se fosse stato vetro in polvere, nè acquistò in seguito durezza o coesione. Ho ripetuto

quantità d'acqua piucchè doppia per fondere

---

di nuovo quest'esperienza nel modo seguente: feci calcinare un pezzo di gesso in una fornace a calce, e al grado di calore necessario per la calcinazione della pietra: dopo averlo ritirato, vidi che la sua superficie erasi indurita, ed era divenuta gialliccia; ma quello, che mi ha sorpreso, fu il sentire un odore di zolfo al sommo piccante; avendolo rotto, lo trovai interiormente più tenero, che quando si cuoce secondo il metodo ordinario; ed, in vece d'esser bianco, era d'un turchino-chiaro: di nuovo ne rimisi una parte nella fornace come prima; la sua superficie vi acquistò molto maggior durezza; l'interno divenne più duro; il fuoco tolse il color turchino; e l'odor di zolfo svanì di molto: la porzione, che avea subita la prima calcinazione, facilmente si ridusse in polvere; l'altra, viceversa, era sparsa di durissimi grani quasi resistenti a colpi di martello: ambidue questi pezzi di gesso polverizzati stemperati nell' acqua per tentare di formarne una pasta; il primo mandò un odore di zolfo sì forte e sì penetrante, che mi fece pena; ma non m'accorsi che la mistura dell' acqua abbia reso più sensibile l' odore del secondo; nè l'uno nè l'altro però nel seccarsi acquistarono durezza o coesione.

Ho fatto calcinare un altro pezzo di gesso del peso d'incirca tre libbre al grado di calore, che si fa ordinariamente provare a questa pietra, quando se ne vuole far uso: dopo averlo macinato, lo disciolsi in dodici pinte d'acqua di fontana, che feci bollire per lo spazio di due ore in vasi di terra invernicati: quindi versai l'acqua per inclinazione in altri vasi; e dopo averla filtrata, continuai a farla svaporare per ebolizione: durante l'evaporazione, la sua superficie si è coperta d'una pellicola formata di piccole concrezioni gessose, che si precipitavano al fondo del vaso, allorchè

una quantità data di calce, quando non ri-
C 2

---

avevano acquiftato un certo volume: ridotto che fu il liquore alla quantità d'un fiafco, ne feparai le concrezioni geffofe, che ho trovate in circa un' oncia di pefo, bianche e femi-diafane; avendole pofte fopra carboni accefi, lungi d'acquiftarvi una maggiore bianchezza, come avvenuto farebbe al geffo crudo, effe divennero tofto brune: ho feltrato il liquore, che allora era d'un giallo-chiaro e d'un gufto un pò lefiiviale; ed avendolo fatto fvaporare a fuoco di fabbia in un gran boccale, vi fi formarono nuove concrezioni geffofe: allorchè il liquore fu ridotto alla quantità d'un bicchiere, il fuo colore parvemi più carico; ed avendolo affaggiato, provai un fapore acido e nello fteffo tempo falato; lo colai avanti che raffreddaffe, e meffolo in un luogo frefco, trovai, il giorno vegnente, al fondo del vafo, trentafei grani di nitro ben criftallizzato formato in guglie o piccole colonne a fei faccie, che s' infiammò fu i carboni fulminando come il più puro nitro: feci di poi evaporare, per alcuni iftanti, il poco di liquore, che mi reftava, e ne ritirai ancora la medefima quantità di materia falina, ma d'una fpecie differente dalla prima; effendo quefta un fal marino, fenza miftura alcuna d'altri fali, criftallizzato in cubi, eccetto la faccia unita al vafo, che avea la figura della fommità d'una piramide recifa nell' eftremità; il refiduo del liquore in feguito fi fpefsì, e non più fi videro criftalli falini.
Feci calcinare, in una fornace a calce, un altro pezzo di geffo; egli pefava, dopo averlo calcinato, dieci oncie; la fua fuperficie era divenuta duriffima, ed efalava un forte odore di zolfo; avendolo rotto, l'interno trovoffi bianchiffimo, ma tuttavia fparfo di macchie e vene turchine, l'odore fulfureo fu più penetrante al di dentro che al di fuori:

cercasi che una quantità eguale d'acqua per

---

dopo averlo macinato, versai alcune goccie d'acqua-forte su un pizzico di questo gesso, ed immantenente si disciolse con molta effervescenza, benchè gli spiriti acidi sieno senza azione sul gesso crudo, e su quello, che non provò che un moderato calore: io ne stemperai in seguito un'oncia coll'acqua; ma il mescuglio non scaldossi in un modo sensibile, come sarebbe arrivato alla calce; tuttavia se ne alzarono dei vapori sulfurei al sommo penetranti: questo gesso durò lungo tempo a farsi secco, e non acquistò durezza, nè adesione.

Sappiamo, in generale, che i corpi impregnati d'una grande quantità di sali, ordinariamente sono durissimi: tali sono le piriti vetrioliche e varie altre minerali concrezioni. Si osserva, di più, che certi sali hanno la proprietà d'imbeversi d'una considerabilissima quantità d'acqua, e di far comparire i liquidi sotto una forma secca e solida. Se si fa sciogliere, in una sufficiente quantità d'acqua, una libbra di sale di Glauber stato esposto dapprima al calore del fuoco o ai raggi del sole finchè sia ridotto in una bianca polvere, da questa dissoluzione si ritireranno in circa tre libbre di sale ben cristallizzato; il che prova, che l'acqua, ch'egli può assorbire è in doppia proporzione del suo peso: può dunque avvenire, che la piccola quantità di sale contenuto nel gesso contribuisca in qualche cosa alla sua coesione; ma io son persuaso, che principalmente al zolfo, al quale è unito, debbasi attribuire la causa del pronto diseccamento e della durezza, che acquista, dopo aver provata l'effervescenza in paragone di quella, che ottiene la viva calce gettata nell'acqua; nulladimeno l'effervescenza nel gesso è realissima, poichè vi è movimento intestino, sensibile calore, ed aumento di volume; ora ogni effervescenza cagiona

istemperare il gesso calcinato, cioè più di due libbre d'acqua per una libbra di viva calce, e solamente una libbra d'acqua per una libbra di gesso calcinato.

Una proprietà comune a queste due materie, cioè alla calce ed al gesso calcinato, si è, che tutti e due esposti all' aria dopo la calcinazione cadono in polvere, e perdono la più utile delle loro proprietà; non più si può impiegarli in tale stato. La calce scomposta dall' umidità dell' aria non fa più

una rarefazione, ed anche una generazione d'aria, ond' è che il gesso si gonfia e spinge in tutti i versi, anche dopo messo in opera; ma quest' aria, prodotta dall' effervescenza, è benpresto assorbita e fissata di nuovo nelle sostanze, che abbondano in zolfo. Diffatti, secondo il Sig. Halles (Statique des végétaux, expér. CIII) il zolfo assorbisce l' aria, non solamente allorchè brucia, ma anche allorquando le materie, dove trovasi incorporato, fermentano: egli cita degli stoppini fatti di filaccia di vecchj panni lini immersi in liquefatto zolfo, e quindi infiammato, che assorbirono cento novantotto pollici cubi d' aria: si sa altronde, che l' aria fissa e priva del suo elaterio trae con pari forza, che respigne nel suo stato di elasticità; possiamo dunque credere, che l' elaterio dell' aria contenuto nel gesso, venendo distrutto nell' effervescenza dal zolfo, a cui è unito, le parti costituenti quel misto s' attraggano allora vicendevolmente, e si ravvicinino quanto basta per dargli la durezza e la densità, che noi in brevissimo tempo gli osserviamo. *Nota comunicata dal Sig. Nadault.*

ebolizione nell' acqua, non vi si stempera o scioglie se non come la creta calcare; seccata non acquista alcuna consistenza, nè ripiglia, per una seconda calcinazione, le qualità della calce viva; parimente il gesso in polvere abbandonato lungo tempo alle ingiurie dell' aria più non indura.

La calce liquefata non acquista col tempo, nè mai col semplice diseccamento, lo stesso grado di consistenza, che il gesso prende in pochissimo tempo dopo essere stato, come la pietra calcare, calcinato col fuoco, e sciolto nell' acqua; questa differenza in gran parte dipende dal modo, col quale si opera su le due materie: per fondere la calce, si annega in una grande quantità d' acqua, ch' ella avidamente assorbisce; onde fermenta, si scalda e bolle esalando un odor forte e di lesciva; si stempera il gesso calcinato con molto minor acqua, si scalda anch' esso ma molto meno, e spande un odor disgustoso, che avvicina a quello del fegato di zolfo; si sprigiona dunque dalla pietra a calce, come dalla pietra a gesso molt' aria fissa unitamente ad alcune sostanze volatili, piritose, bituminose e saline, che servivano di legami alle loro parti constituenti, poichè tolte dall' azione del fuoco, la loro coerenza è in gran parte distrutta; e non dovrassi attribuire a queste medesime sostanze volatili fissate dall' acqua la causa della consistenza, che riacquistano il gesso e le

malte di calce? Gettando dell' acqua sulla calce, si fissano le molecole volatili, alle quali sono unite le di lei parti solide; finchè dura l'effervescenza, queste molecole volatili fanno sforzo per fuggirsene, ma cessato ogni bollimento, e la calce interamente saturata d'acqua, si può conservarla per varj anni, ed anche per secoli, senza che si snaturi, anzi senza subire sensibile alterazione. Ora è in questo stato, che più comunemente si adopera la calce per farne malta; ella è dunque imbevuta d'una sì grande quantità d' acqua, che non può acquistare consistenza se non perdendo una parte di quest' acqua per mezzo della siccità delle rene, colle quali si mischia; è necessario ancora un lunghissimo tempo, acciò si secchi la malta ed induri perdendo per una lenta evaporazione tutta l' acqua superflua; ma, siccome non ricercasi, al contrario, che una piccola quantità d' acqua per istemperare il gesso, e che se fosse annegato come la pietra a calce, non si secherebbe nè indurerebbe più presto della malta; si sceglie, per adoperarlo, il momento che l' effervescenza è ancora sensibile, e benchè questa effervescenza sia molto più debole di quella della calce bollente, nonpertanto ella non è senza calore, ed anche questo calore dura per un' ora o due; allora è, che il gesso esala più forte che mai. Preso in questo stato e disposto dalla mano dell'operajo, il gesso prin-

cipia a rigonfiarsi, poichè le sue parti spugnose continuano a gonfiarsi dell'acqua, in cui fu stemperato, ma poco tempo dopo indura per un diseccamento intero. Onde, l'effetto della sua pronta coesione molto dipende dallo stato, in cui si trova nel momento, che si adopera; la prova è, che la malta fatta colla viva calce si secca e quasi sì presto diventa dura quanto il gesso diguazzato, essendo allora la calce presa nel medesimo stato d'effervescenza che il gesso; tuttavia parlandosi di intera solidità siam lontani, che le malte fatte colla calce sia morta, sia viva vadano del pari col gesso, al quale basta il primo giorno. Finalmente l'induramento del gesso, come riflette benissimo il Sig. Macquer (*f*), „ può dipendere dal mescuglio di quelle sue parti, che presero un carattere di *calce viva* nella calcinazione, con quelle che rimasero col carattere di cemento. „ Ma l'erudito Chimico aggiugne, che la causa forse potrebb'essere, che il gesso ripiglia *l'acqua della sua cristallizzazione, e precipitatamente e confusamente di nuovo si cristallizza*. Tanto semplice e vera mi sembra la prima causa, che mi maraviglio dell'alternativa d'una seconda, che nemmeno se ne conosce l'esistenza; poichè l'acqua di cristallizzazione non è come il flogisto un

---

(*f*) Dictionnaire de Chimie, *pag.* 430.

effere della Natura, ma foltanto di metodo.

I geffi non effendo che crete calcari o polveri di pietre cochigliofe impregnate e faturate d'acidi, fovente incontranfi dei fottili ftrati di geffo tra i letti d'argilla, come ravvifanfi dei piccoli ftrati di piriti e pietre calcari; tali piccoli ftrati fono tutti di recente formazione, e traggono egualmente loro origine dal depofito dell'infiltrazione delle acque; ficcome l'argilla contiene delle piriti e degli acidi, e nel medefimo tempo la terra vegetale, che la copre, è mefcolata di rena calcare e parti ferruginee, l'acqua fi carica di tutte quefte particole calcari, piritofe, acide e ferruginee, e le depone o feparatamente o confufamente tra le comeffure orizzontali e le piccole verticali fpaccature de' banchi o letti di creta vetriforme: fe l'acqua feco non trae che molecole di pura fabbia calcare, il fuo fedimento forma una tenera concrezione calcare, ovvero una pietra fimile a tutte le altre pietre di feconda formazione; ma, quando l'acqua è impregnata d'acidi e di molecole calcari, il fuo fedimento farà di geffo. Ordinariamente i fottili ftrati di geffo giacciono ad una certa profondità nell'argilla, quelli delle pietre calcari fono tra i primi letti della creta vetriformè: la foftanza del fuoco fiffo riunita alla terra ferruginea ed all'acido formano le piriti tanto nella terra vegetale, che

nell' argilla. Del rimanente il Sig. Pott (*g*) ebbe torto di dubitare, che il gesso fosse una materia calcare, poichè, sebbene abbia comune colle materie argillose l'acido, nulladimeno la sua base, o per meglio dire la sua sostanza è interamente calcare, mentre quella dell' argilla è vetrosa.

In quella maniera che le acque del mare impregnarono più o meno di acidi e di bitume le sabbie vetrose convertendole in creta così le sabbie calcari pel loro lungo soggiorno sotto le medesime acque dovettero caricarsi degli stessi acidi, e formare dei gessi, principalmente ne' luoghi, dove il mare era più abbondante di sali: perciò i colli di gesso, benchè tutti disposti in letti orizzontali come quelli delle pietre calcari, non fanno catene estese, e non trovansi che in alcuni luoghi particolari; anzi vi sono infiniti luoghi, dove non ve n'è indizio (*h*).

(*g*) Lito-Géognosie, *Tomo II.*

(*h*) „ Cronstedt dice, che il gesso è il fossile che manca di più nella Svezia; che tuttavia egli ne possiede dei pezzi, che sono stati trovati ad una grande profondità nella montagna di Kupferberg, in una cava d'ardesia, vicina alla fabbrica d'allume d'*Andrarum*, e ch' egli ha parimente un pezzo di specie d'alabastro, cioè un pezzo di gesso striato, che trovossi presso a *Nykioping*. Racconta quindi diverse sperienze da lui fatte sopra alcune sostanze gessose ed aggiugne, 1. che il gesso calcinato con materia infiammabile dà degli indizj

I banchi delle cave di gesso quantunque sovraposti orizzontalmente non seguono la legge progressiva di durezza e di densità, che si osserva ne' banchi calcari: quelli di gesso sono anche spesso separati da letti interposti di marga, di limo, di ghiaja; ed ogni banco gessoso è, per così dire, di differente qualità, secondo la proporzione dell' acido mischiato nella sostanza calcare. Vi sono anche molti gessi imperfetti, essendo la materia calcare, spessissimo mista con qualche altra terra; di modo che trovasi non di rado un banco di

d' un acido sulfureo e d' una terra alcalina; 2. che trovasi del gesso nella miniera di Kupferberg, presso Andrarum, frammisto di strati d' ardesia e di piriti, e che a Westersilberberg lo s' incontra con del vetriolo bianco; 3. che l' acido vetriolico è il solo dei tre acidi minerali, che possa dare alla terra calcare la proprietà di prender corpo, e divenir dura coll' acqua, dopo esser stata leggermente calcinata; imperocchè l' acido del sale marino, sciogliendo la calce, forma ciò, che si chiama (*impropriissimamente*) il sale ammoniaco fisso: rispetto all' acido nitroso, finora esso non fu scoperto nel regno minerale: bisogna pertanto conchiudere, che la Natura, nella formazione del gesso, impiega le materie, che usa l' Arte; tuttavia la combinazione, ch' ella ne fa, pare molto più perfetta. „ *Expériences sur le gypse dans un recueil de Mémoires sur la Chimie*, *traduzione dal Tedesco*. *Parigi*, 1764. *Tomo II.*, *pag.* 337. *e segg.*

bonissimo gesso tra due banchi di gesso impuro e mescolato.

Del rimanente il più bianco gesso crudo non lo è mai come il calcinato, ed i gessi tutti o le stalactiti di gesso benchè trasparenti, hanno sempre un pò di colore, e non acquistano una somma bianchezza se non per la calcinazione; nonpertanto presentasi in alcuni luoghi il gesso, come dissimo, d'un bianco diafano, a cui impropriamente si diede il nome di *alabastro*.

Il gesso-trasparente è il più puro gesso, come lo spato è la più pura pietra calcare: ambidue sono estratti di queste materie, ed il gesso trasparente è forse proporzionalmente più abbondante ne' banchi gessosi, che lo spato ne' banchi calcari; imperocchè sovente tra i letti di pietra a gesso trovansi degli strati di alcuni pollici di grossezza di questo medesimo gesso-trasparente e di figura regolare: le fenditure perpendicolari o inclinate, che tagliano di distanza in distanza i banchi di gesso, sono incrostate e talvolta affatto ripiene di gesso-trasparente e formato di allungati filetti. Ed in generale pare, che vi sieno molto meno stalactiti opache ne' gessi che nelle pietre calcari.

I gessi coloriti, grigi, gialli o rossicci sono mischiati di parti minerali: la creta calcare o la pietra bianca ridotta in polvere avrà formati i più bei gessi: la marga, che è composta di polvere di pietra ma mesco-

lata d'argilla o di terra limosa non avrà ordinato che un gesso impuro e rozzo più o meno colorato secondo la quantità delle suindicate terre (*i*): e quest' è la ragione, che nelle cave veggonsi varj banchi di gessi imperfetti; ed il gesso buono spesso si fa cercare molto al disotto degli altri.

Gli strati di gesso come quelli di creta calcare non abitano sotto i letti delle pietre dure o delle rocche calcari; ed ordinariamente le colline a gesso non sono composte che di piccola ghiaja calcare, di tufo, che riguardar dobbiamo come una polvere di pietra, e finalmente di marga; che anch' essa non è che polvere di pietra meschiata con poca terra. In queste colline ravvisansi talvolta de' banchi calcari con impressioni di produzioni marine ma però negli strati più bassi e al disotto di tutti i gessi. Onde tutte le polveri di pietra, cioè di creta calcare, di marga o tufo assieme coi gessi da alluvioni posteriori sono state deposte su i banchi di pietra, che sono stati formati i primi;

(*i*) „ Crederebbesi, dice il Sig. Bowles, che i foglj d'argille mischiati colla terra calcare, che ravvisasi spesso estesa sul gesso, sieno veri strati, quest' è un inganno, eglino sono in questo modo, perchè non è ancora giunto il tempo della loro distruzione; e quì il gesso è più nuovo dell' argilla mischiata di questa terra calcare, che trovai, con esperienze, essere un gesso imperfetto. " *Histoire Naturelle d' Espagne*, *pag.* 192.

e tutta la massa della collina gessosa posa su questa pietra o su l'antica argilla e lo schisto, che sono il fondamento e la generale base e comune di tutte le materie calcari e gessose.

Essendo il gesso una materia utilissima, sarà bene di additare i luoghi, che possono somministrarne, e dove si trova in istrati d'una certa estensione; e principiando dal colle di Montmartre a Parigi, ivi si ottengono dei gessi bianchi, bigi, rossicci, ed una quantità di gesso-trasparente, cioè stalactiti trasparenti e gialliccie in grandi pezzi più o meno grossi, e composte di sottili lamine applicate le une contro le altre (*k*). Gesso

---

(*k*) „ Nelle cave di Montmartre, dice il Sig. Guettard, i banchi sono ordinariamente divisi da una fascia di pietra specolare, la quale è qualche volta di un piede, ed altre volte non ha che alcuni pollici: comunemente questa pietra è di un giallo trasparente; diversamente il suo colore è bruno o d'un verdognolo d'argilla; ella ordinariamente si trova in terre di uno o l'altro dei ora nominati colori; evvi in piccole pagliuzze; il totale forma una fascia di non più di alcuni pollici; per lo più separa il secondo banco di pietra a gesso, che è uno di quelli, che sono al disotto delle pietre venate: il primo lo è per uno strato dell' altra pietra specolare: questo strato forma comunemente delle masse di pezzi irregolarmente uniti in modo però che si può distinguerlo in due parti: voglio dire che una parte de' pezzi pare che prenda del banco superiore di pietra a gesso, e l'altra che s'alzi dal banco inferiore, ch'ella separa: alcune volte veg-

buono noi abbiamo a Passy, a Montreuil, presso a Creteil, a Gagny, e in varj altri luoghi all' intorno di Parigi: se ne trova anche a Decize nel Nivernese, a Sombernon, vicino a Vitteaux in Borgogna, dove il gesso è bianco e molto diafano. „ Nel villaggio di Charcey distante tre leghe a tramontana da Challon sopra la Saona, sulla strada da questa città ad Autun, vi sono, come mi scrive il Sig. di Morey, delle cave d'un bellissimo gesso bianco e bigio, che si dilatano in una gran parte del territorio; elleno hanno poca profondità sotto terra; sovente vengono scoperte coltivando le vigne, che sopra vi allignano, e sono collocate quasi al piede del colle, che da ogni parte è dominato dalle più alte montagne del paese: la superficie di tutto il colle non è sotto uniformi declivj; ella è al contrario tagliata quasi in tutti i versi da vecchj fossi, che formano in quel paese un numero di piccoli monticelli disposti sulla groppa gene-

---

gonsi dei frammenti isolati d' una figura triangolare, la cui base forma un angolo acuto e rientrante: gli altri frusti, che compongono le masse irregolari degli altri strati, affettano egualmente più o meno la su indicata figura, e tutti si levano in foglj. "

Soggiugne il Sig. Guettard, che a un di presso osservasi il medesimo in tutte le cave gessose dei contorni di Parigi. *Veggansi le Mémoires de l' Académie des Sciences, anno 1756., pag. 239.*

rale della montagna. Quel gesso è di prima qualità per l' interno degli appartamenti, ma meno forte di quello di Montmartre, e di quello di Salins nella Franca-Contéa, quando egli è esposto alle ingiurie dell' aria (*l*). „ Il Sig. Guettard ha data la descrizione della cava di gesso di Serbeville nella Lorena, vicino a Lunèville (*m*): in questa gessera,

(*l*) Nota comunicata dal Sig. Dumorey Ingegniere in capo della provincia di Borgogna al Sig. Buffon, 22. *Luglio* 1779.

(*m*) „ Il cantone di Lunéville nella Lorena, scrive il Sig. Guettard, non mi offre niente di più curioso, per rapporto alla Storia Naturale, quanto una cava gessosa, che è a Serbeville contado poco lontano da Lunéville; i banchi, che compongono quella cava sono nell' ordine seguente; 1. un letto di terra di ventotto piedi; 2. un cordone rossiccio di due in tre piedi; 3. un letto di *châlin* nero di quattro piedi; 4. un cordone giallo di due piedi; 5. un letto di châlin verdognolo di quattro in cinque piedi; 6. un letto di crasses metà buoni e metà cattivi di tre piedi; 7. uno di quattro piedi di pietre chiamate *montoni*; 8. un filetto d' un pollice di *tarque*; 9. un letto d' un mezzo piede di mattone buono per fabbrica; 10. un letto di gesso bigio, d' un piede: 11. un letto d' un piede di moellon di pietra calcare gialliccia, tirante al turchino o mischiata di due colori e cochigliosa. Vi si veggono modelli di *cames*, di *pettini* o nochj di queste cochiglie, e di belle pietre nere dette *dendrites*, quest' ultimo banco se si prende solamente dell' altezza da me accennata, egli è seguito da altri di altezze differenti; non si tagliano che per fare dei canali per lo scolo delle acque piovane.....
Gli uni o gli altri dei letti o dei banchi di quella

gli ultimi banchi non portano ſu l'argilla, ma ſu un banco di pietre calcari miſte di teſtacei; egli parlò anche di alcune cave geſſoſe del Delfinato (*n*); ed, in ultimo luogo, il Sig. Pralon rappreſentò beniſſimo quella di Montmartre a Parigi (*o*).

In Iſpagna, nei contorni di Molina, vi ſono varie petriere di geſſo (*p*); ſe ne vede

cava, e maſſimamente i piccoli formano delle ondulazioni, che danno a penſare, che i depoſiti, a' quali eſſi ſono dovuti, ſieno ſtati fatti dalle acque . . . . .

Quantunque ſi faccia una diſtinzione tra i ſunnominati geſſi, e che diaſi all' uno il nome di *bianco* a preferenza dell' altro, queſto non è però realmente nero; egli è unicamente un pò meno bianco dell' altro: ſi mette a parte il più bianco, e ſi miſchiano inſieme tutte le altre ſpecie, che ſono il *nero*, il *craſſo*, il *roſſo*, il *tarque*, il *montone* ed il *neriſſimo*. Il roſſo è di un colore di carne o di ciriegia pallido; il tarque è bruno-nericcio, ed il craſſo s' approſſima al bigio-bianco; il bianco ſteſſo il più bello non è traſparente; ma gli uni e gli altri di queſti banchi ne forniſcono de' fibroſi, d' un bianco-ſporco-ſetoſo, e che ha della traſparenza. „ *Mémoires de l'Académie des Sciences, anno* 1763., *pag.* 156. *e ſegg.*

(*n*) Vegganſi le Mémoires ſur la Minéralogie du Dauphiné, *Tomo II. pag.* 278-9., 286., 289., e 290.

(*o*) Veggaſi le Journal de Phyſique d'Ottobre 1780., *pag.* 289. *e ſeg.*

(*p*) „ Ve ne ſono di più di ſeſſanta piedi di profondità, che hanno più di trenta ſtrati da due linee fino a due piedi di groſſezza, che, vedendo i loro foglj ed i loro colori pajono depoſti e carreggiati con gradazione ſucceſſiva; ma in realtà non è che

a Dovenno presso a Liria una collina intera divisa in banchi bianchi, grigi e rossi (*q*). Si trova parimente del gesso rosso alla cima d'un monte calcare ad Albaracino, che pare uno dei luoghi più alti della Spagna (*r*), e ve n' è anche vicino ad Alicante, che è uno dei luoghi più bassi, poichè questa città è situata alla spiaggia del mare; ella è vicina ad un colle, che ha i banchi inferiori di gesso di differenti colori (*s*).

In Italia, il Conte Marsiglio fece la descrizione della cava gessosa di *S. Rafaelo* all' intorno di Bologna, dove scavossi più di duecento piedi di profondità (*t*). Trovasi del

una sola e medesima massa di gesso, variata soltanto per la disposizione delle parti. " *Histoire Naturelle d' Espagne par M. Bowles*, pag. 191-2.

(*q*) Ivi *pag.* 106.

(*r*) Ivi.

(*s*) ,, Al basso di questa montagna, dice il Sig. Bowles, vi è uno strato di *marga* o terra di calce, mischiata d' argilla gialla, rossa e bigia, la quale copre una base di gesso rosso, bianco, castagno, colore di rosa, nero, bigio e giallo, che è il fondamento di tutta la montagna. " Ivi, *pag.* 84.

(*t*) ,, In questo luogo si distinguono tre specie di gesso; nella prima, situata paralellamente all' orizzonte e disposta in letti alternativi con altri di terra, si conta il gesso comune nominato *scaglia* dagli Operaj: un tempo s' adoperava brutto nelle fondamenta delle torri, e per gli ornamenti delle porte e delle finestre; ma presentemente bruciato e ridotto in polvere passa per un eccellente cemento, massimamente se si mischia con una porzione di calce, perchè allora resiste meglio all' umidità.

buon gesso anche in molte provincie d'Alemagna, e ve n'è del bianchissimo nel ducato di Wittemberg.

In alcuni siti (*u*) della Polonia, dice il

La seconda specie di gesso, detta *scagliola*, stassi perpendicolarmente all' orizzonte nelle fenditure della montagna; ella è una specie di talco imperfetto, e forse la pietra specolare di Plinio: viene calcinata e ridotta in finissima polvere, bianca come la neve, e si adopera per modellar figure eleganti quanto quelle fatte a scarpello col più bel marmo bianco.

Obbliqua all' orizzonte è la terza specie di gesso; ella rassomiglia all' allume di piuma, e potrebbe esserne una specie impura ed imperfetta.

Si incontra anche qualche volta, nelle fenditure di questa montagna, una certa crosta, che gli Operaj nominano *occhio di gesso* e *nervatura*; questa materia riceve il lustro come il marmo, e non cede al più bello alabastro per la distribuzione delle macchie." *Collection académique*, Partie *étrangere*, *Tomo VI.*, *pag.* 476.

(*u*) „ Rzaczynski indica molti luoghi della Polonia, che forniscono gesso sotto la forma di pietra specolare, o sotto quella che gli è più ordinaria. Secondo il citato Autore, la pietra specolare è comune tra Crovia e Sonez, nel contado di Posadza, situato, come i due ultimi luoghi, nella piccola Polonia, nel Palatinato di Russia, e presso al villaggio di Marchocico: ella è abbondante appresso *Podkamien*: le cave di Saruki sono fatte nelle roccie di questa pietra ....

L' altra specie di gesso si ottiene nella gran Polonia, vicino a Goska, distante due leghe da Keinia, vicino a Vapuo, del cantone di Paluki, ed in altri luoghi della piccola Polonia .... Le campagne di Skala-Trembowla ne hanno del simile all' ala-

Sig. Guettard, „ il vero geſſo non è raro; quello di Rohatin (Staroſtia di Ruſſia) è affatto ſimile al geſſo dei contorni di Parigi, che ſi chiama *grygnard*; il quale è compoſto di pezzi di pietre ſpecolari gialliccie e brillanti, che affettano una figura triangolare: i banchi di queſta pietra ſono d'ogni ſorta di larghezza. " Somminiſtrano geſſo opaco e bel geſſo traſparente i contorni di Baſilea nella Svizzera, i paeſi di Neufchâtel e varj altri luoghi dell' Europa.

Regna il geſſo nell' iſola di Cipro ed in quaſi tutte le provincie dell' Aſia. Si fanno figure di geſſo alla China e all' Indie.

Non ſi può dubitare, che la materia geſſoſa non trovifi in tutte le parti del mondo, benchè ella ſi preſenti ſolamente in luoghi particolari, e ſempre nel vicinato della pie-

---

baſtro, e che non gli manca che la durezza, per eſſere, ſecondo Rzaczynski, riguardato come un marmo: queſti luoghi non ſono i ſoli, che diano queſta pietra, ſe ne incontra quà e là ſecondo il detto Autore... Si trova geſſo anche a Boleſtraſzice, a Lakodow, a dieci leghe da Léopol, nel Palatinato di Ruſſia: queſto geſſo è tanto traſparente, che ſe ne fanno dei vetri, e ſenza dubbio dobbiamo numerarlo tra le pietre ſpecolari; come pietra ſpecolare è l' *allume ſcagliola* degli Italiani, che ſi trova anche a Zawale ed a Czarnakozynce. I citati luoghi danno egualmente geſſo ordinario e bianco; eſſi ſono della Podolia o del territorio di Kuminice. " *Mémoire de M. Guettard in quelle dell' Accademia delle Scienze, anno 1762., pag. 301-2.*

tra calcare; imperocchè il gesso non essendo composto che di sostanza calcare ridotta in polvere, non può mostrarsi che in luoghi poco lontani dalle rocche, d'onde le acque avranno staccate le particole calcari; e poichè egli contiene anche molto acido vetriolico, questa combinazione suppone il vicinato di terra limosa, d'argilla e di piriti, cosicchè le materie gessose non si saranno formate, come già abbiamo detto, che ne' terreni, dove si trovano riunite e la pietra calcare e l'acido vetriolico.

Per alte che sieno certe colline di gesso, non è men certo che tutte sono d'un' origine più recente di quella delle calcari; oltre le prove, che noi abbiamo date, possiamo dimostrare questo asserto dalla composizione medesima delle gessose eminenze; la disposizione degli strati non è la stessa di quella delle colline calcari; benchè quelli sieno posti orizzontalmente, non seguono però un ordine regolare, sono collocati confusamente gli uni su gli altri, e ciascuno è di materia differente; sovente sono sormontati da marga o d'argilla, talvolta da specie di tufo o da pietre calcari in frantumi, ed anche da piriti, da ghiaja e da pietra mole; una collina di gesso non è dunque che un grosso mucchio di rottami trasportati dalle acque in un ordine molto confuso, e nel quale i letti di polvere calcare, che ricevettero gli acidi de' letti superiori, sono i soli, che si

ſieno convertiti in geſſo. Queſta formazione recente ſi dimoſtra parimente dagli oſſami d' animali terreſtri (*x*) ſparſi negli ſtrati di geſſo, mentre non mai ſi ſono trovate produzioni marine. Finalmente ſi paſſa all' evidenza oſſervando che nell' immenſo cumulo di rottami, fra cui ſi regna il geſſo, tutte le materie ſono meno dure e meno ſolide, che nelle cave di pietre antiche. Così, la Natura nel ſuo diſordine ſteſſo, e quando ci pare che non abbia travagliato che nella confuſione, ſa da quel medeſimo diſordine trarre prezioſi effetti, e formare utili materie, come fece nella compoſizione del geſſo, con polvere inerte ed acidi diſtruttori: e poichè queſta polvere, allorchè è fortemente impregnata d' acidi non acquiſta un grande grado di durezza, onde gli ſtrati di geſſo rimangono più o meno teneri, in tutta la loro eſtenſione, egli è accaduto che queſti ſtrati, in vece di fenderſi ſeccandoſi, come gli altri di pietra dura, di diſtanza in diſtanza ſulla loro lunghezza, ſi ſieno al contrario ſpaccati in tutti i verſi, gonfiandoſi tanto in larghezza che in lunghezza, come appunto deve ſuccedere ad ogni materia molle, che ſi gonfj per lo diſeccamento prima

(*x*) Abbiamo, al Gabinetto del Re, delle maſcelle di cervo coi loro denti trovate nelle cave di geſſo di Montmartre preſſo a Parigi.

di prendere la sua consistenza, e quì ne nascerà la divisione della materia in più o meno grossi prismi e di più o meno faccie, secondo ch' ella sarà più o meno tenace in tutte le sue parti. Gli strati di pietre al contrario non si gonfiarono per lo diseccamento, ma se si spaccarono, fu unicamente, perchè le materie ritiraronsi sopra se stesse, quindi è che le aperture seguirono di distanza in distanza, e più frequentemente sulla loro lunghezza che sulla loro larghezza, essendovi troppa consistenza per spezzarsi in ambedue queste dimensioni, onde le fenditure perpendicolari dovettero nascere dallo sforzo sul luogo più debole, dove la materia trovossi un pò meno dura del rimanente della massa, cosicchè il diseccamento solo, cioè senza gonfiamento della materia non potè dividerla che irregolarissimamente, e mai in prismi o in altra figura regolare.

DELLE PIETRE COMPOSTE DI MATERIE VETRIFORMI E DI SOSTANZE CALCARI.

DAcchè le acque si furono impadronite delle prime ruine delle grandi masse vetriformi, e la materia calcare ebbe principiato a prodursi nel loro seno per la generazione dei testacei, crostacei ec., benpresto que' detrimenti vetriformi e calcari furono trasportati, e deposti ora soli e puri, ed ora mescolati e confusi insieme secondo i differenti moti delle acque. I mescugli, che ne risultarono allora, sono ancora più o meno intimi a proporzione della maggiore o minore finezza delle polveri, e secondo la loro più o meno compita mistura. I più imperfetti ci sono rappresentati dalla marga, che consta di creta vetriforme e calcare assieme confuse senza unione propriamente detta. Un altro composto un poco più intimo è quello, che colla successione de' tempi, formossi per mezzo dell' acido delle argille, che deposto su i banchi calcari e penetratone l' interno trasformolli in gesso trasparente ed in gesso comune. Ma sonovi altre materie miste, dove le sostanze argillose e calcari sono anche più intimamente unite

unite e combinate, e che sembrano appartenere più da vicino alle grandi ed antiche formazioni della Natura; tali sono quelle pietre, che colla forma sfogliosa degli schisti, ed avendo l'argilla per fondo di loro sostanza, offrono nel medesimo tempo, nella loro tessitura, una figura spatica simile a quella della pietra calcare, e realmente contengono degli elementi calcari intimamente uniti e mescolati con parti schistose. La prima di queste pietre composte è quella, che i Mineralogisti indicarono col nome bizzarro di *pietra di corno* (a). Ella trovasi spesso in grandi masse addossate alle montagne di graniti, o contigue agli schisti, che le rivestono, e che formano le montagne di second' ordine. Ora questa posizione a mio parere indica l'epoca della formazione di questi schisti spatici, e la colloca, come abbiam notato, al tempo della produzione delle ultime argille, e delle prime materie calca-

(a) *Nota*. Il nome di pietra di corno (*hornstein*) fu dato da principio dai Minatori Alemanni a quelle selci in lamine, che pel loro colore bruno e per la loro semi-trasparenza hanno qualche rassomiglianza col corno; ma Wallerius cangiò questa accezione, che almeno era fondata su una apparenza, ed i Mineralogisti dopo di lui applicano, senza alcuna analogia tra il vocabolo e la cosa, questa denominazione di pietra di corno agli *schisti spatici* più o meno calcari, di cui parliamo.

ri, che dovettero diffatti effere contemporanee; d'onde ne nacque il primo mefcuglio di detrimenti vetriformi e calcari, ed il più intimo come il più antico di tutti: quindi è che la combinazione dell' acido degli ftrati argillofi depofti pofteriormente fopra banchi calcari è ben meno perfetta nella pietra geffofa, poichè ella è ben più facilmente riduttibile, che non è la pietra di corno, che foftiene, fenza calcinarfi, il fuoco neceffario per fonderla. La pietra a geffo, al contrario, fi cuoce e fi calcina ad un mediocre calore: non s'ignora che femplici lavamenti o un precipitato coll' acido baftano per fare la feparazione delle polveri calcari ed argillofe nella marga, effendovi rimafte in uno ftato d'incoerenza, in nulla affoggettate alla combinazione, che loro avrebbe fatta prendere la figura fpatica, vero indizio della lapidificazione calcare.

La pietra di corno è più dura del femplice fchifto, e ne fa la differenza la quantità più o meno grande della materia calcare, che forma fempre una parte della fua foftanza: fi potrebbe dunque diffegnare quefta pietra fotto un nome meno improprio di quello di *pietra di corno*, ed anche darle una precifa denominazione chiamandola *fchifto fpatico*, ciò che indicherebbe nel medefimo tempo e la foftanza fchiftofa, che le ferve di bafe, e il mefcuglio calcare, che ne modifica la forma e ne fpecifica la na-

tura (*b*). E diffatti queste pietre di corno o

(*b*) *Nota*. Benchè il Sig. de Sanssure rimproveri ai Mineralogisti Francesi di avere non ben conosciuta la pietra di corno, e d'averla confusa sotto il nome di *schisto* con ogni sorta di pietre, che dividonsi in foglie argillose, margose o calcari, (*Voyage dans les Alpes*, *Tomo I.*, *pag.* 77.), egli è però vero, che questi medesimi Mineralogisti fecero un errore infinitamente più piccolo di quello, in cui egli stesso cade collocando le *roccie primitive* nel numero delle *roccie sfogliose*; ma senza insistere su di questo, noi offerveremo solamente, che il nome di *schisto* non dinotò mai, appresso i buoni Naturalisti, alcuna pietra sfogliosa puramente calcare o margosa, e che, nella sua vera significazione, egli indicò sempre le pietre specialmente argillose, che naturalmente si dividono in foglie, e che sono più o meno mescolate d'altre sostanze, ma l'argilla rimanendo però sempre la base: ora la pietra di corno non è diffatti che una specie di queste pietre mescolate di parti argillose e calcari, e noi crediamo di doverla numerare sotto una medesima denominazione; e non vi era motivo di inventare un nome senza analogia per nulla di più instruirci, e per marcare una sostanza, che non è che uno schisto mescolato di parti calcari. Rivocando dunque questa pietra al nome generico di *schisto*, al quale ella deve restare subordinata, non trattasi che di assegnarle un epiteto specifico, che la classifichi, e distingua nel suo genere; e poichè il nome di *spath*, malgrado le ragioni, che vi sarebbero state di non applicarlo che ad una sola sostanza, pare che sia stato adottato per indicare sostanze diversissime, io crederei, che sarebbe a proposito di chiamare le pretese pietre di corno, *schisti spatici*, poichè diffatti la loro tessitura offre sempre una cristallizzazione più o meno apparente in forma di spato.

schisti spatici non differiscono tra loro che per la maggiore o minore quantità di materia calcare, che contengono. Dove la sostanza argillosa è pressochè pura, il grano è simile a quello dello schisto puro (*c*); ma se abbonda la materia calcare o spatica, lucido e scaglioso mostrasi il grano alla frattura (*d*) con un tessuto fibroso, e nella tessitura una figura spatica in lamine rettangolari striate; il qual ultimo stato fu quello, che determinò alcuni Autori a dare alla loro *pietra di corno* il nome di *hornblende*, che Wallerius disse *corneus spathosus*.

Molto teneri in generale sono gli schisti spatici, e la pietra di corno più dura è quella dagli Svedesi detta *trapp* (scala), perchè questa pietra spezzandosi si rompe a diversi piani, come le pedate d'una scala (*e*).

(*c*) M. de Saussure. *Voyage dans les Alpes*, *Tomo I.*, *pag.* 69.

(*d*) *Corneus Fissilis*. Wallerius, *Sp.* 170.

(*e*) „ Trovasi il trapp in varj luoghi della Svezia sovente fra monti di prima formazione in vene strette e d'una struttura tanto sottile, che impalpabili ne sono le particole; quando egli è nero, serve come la pietra di paragone a provare l'oro e l'argento: nè in questi monti appare vestigio di sotterraneo fuoco....

Ne' monti in ispecie dell' Ostrogozia s'incontra in istrati, ma sopra un altro di pietra calcare pieno d'animali petrificati, che poggia su un letto di pietra renosa orizzontalmente disposta sul granito....

La comune pietra di corno è meno dura del trapp; alcune altre pietre di corno sono tanto tenere, che lascianſi ſegnare coll' un-

In quelli detti *Kinne-kulle*, *Belligen* e *Mæsberg* lo ſtrato del trapp è ordinariamente in pendío; ed in quelli di Hunne e di Halieberg alzaſi come un muro perpendicolare all' altezza di più di cento piedi ripieno di feſſure sì orizzontali che verticali, che danno origine a dei priſmi per la maggior parte quadrangolari: immediatamente ſotto queſto ſtrato trovaſi uno ſchiſto nero paralello all' orizzonte, ciò che allontana ogni idea di riguardare il trapp come il prodotto d' un incendio vulcanico." *Eſtratto del Sig. de Bergmann, nel Journal de Phyſique, settembre* 1780. Lo ſteſſo Sig. Bergmann nella ſua lettera al Sig. de Troil (*Lettres ſur l' Islande, pag.* 448.) s' eſprime così: „ In tutte le montagne diſpoſte in iſtrati, che trovanſi nella Veſtrogozia, lo ſtrato ſuperiore è di trapp collocato ſu un' ardeſia nera; non v' è apparenza alcuna, che queſta materia di trapp ſia giammai ſtata fuſa." Ma, quando dappoi l' abile Chimico vuole attribuire al baſalto la medeſima origine, egli s' inganna; eſſendo certo che il baſalto è ſtato fuſo; e la ſua idea, ſull' identità del trapp e del baſalto, fondata ſulla ſimilitudine de' loro prodotti nell' analiſi, altro non prova, ſe non che il fuoco ha potuto, come l' acqua, inviluppare, confondere le medeſime materie.

Il trapp, ſecondo il Sig. de Morveau, contiene molto ferro; egli di ferro traſſe il quindici per cento da un pezzo di *trapp* mandatogli dalla Svezia dal Sig. Bergmann: queſt' ultimo aſſicura, che il *trapp* ſi liqueſa a fuoco ſenza bollire; che l' alcali minerale lo ſcioglie per la ſtrada ſecca con effervescenza, e che il borace ſenza effervescenza. *Opuſcules de M. Bergmann, Tomo II. Diſ.* 25.

ghia (*f*). Il lor colore varia tra il bigio ed il nero; se ne trovano delle verdi, delle rosse di varie tinture. Tutte sono fusibili ad un grado di fuoco molto moderato, e danno, liquefacendosi, un vetro nero e compatto. Wallerio osserva, che umettandole rendono un odore di creta vetriforme, fatto che unito all' ispezione avrebbe dovuto fargliele collocare nella serie delle pietre argillose o tra gli schisti; e di fatti la Natura passa per gradi dai semplici schisti o puramente argillosi agli composti, de' quali i meno mescolati di parti calcari non offrono la figura spatica, e non possono, per confessione de' Mineralogisti, distinguersi che a stento dallo schisto puro.

Benchè il trapp e le altre pietre di corno o gli schisti spatici, che non contengono che una piccola quantità di materia calcare, non facciano che poco o nulla di effervescenza cogli acidi; tuttavia trattandoli a caldo coll' acido nitroso si ottiene per mezzo dell' alcali fisso un precipitato gelatinoso della medesima natura di quello, che danno la zeolita e tutte le altre materie mescolate di parti vetrose e calcari.

Lo schisto spatico in questione trovasi in gran volume ed in considerabilissime masse mescolate tra gli schisti semplici: Il Sig. de

(*f*) Lo stesso, ivi, *pag.* 70.

Sauſſure, che lo deſcrive ſotto il nome di *pietra di corno* incontrollo in molti luoghi delle Alpi. „ A mezza lega da *Chamouli*, dice il dotto Profeſſore, longo la riva diritta dell' Arvo, la baſe d'una montagna, dalla quale ſortono varie belle ſorgenti, è una *rocca di corno* miſchiata di mica e di quarzo. I ſuoi *ſtrati* ſono appreſſo a poco *verticali*, ſovente rotti e diverſamente diretti (*g*). " Queſto meſcuglio di mica, queſto vicinato di quarzo, queſta violenta inclinazione di maſſe non ſo chi poſſa negare che non s'accordi col già da me detto ſull' origine e la formazione di queſta pietra miſta: diffatti il quì ſopra eſpoſto non potè ſeguire che nel tempo che le miche erano fluttuanti e ſparſe ſu i luoghi diſſeminati di più o meno impiccioliti frantumi di quarzi, ed in poſizioni dove le maſſe primitive rotte a differenti angoli non offrivano come pareti o baſi, che forti inclinazioni ed aſpri pendj: non è, io dico, che in queſte poſizioni che gli ſtrati di formazione ſecondaria poteron prendere le grandi inclinazioni dei declivj e delle faccie contro le quali veggonſi applicati. Opportunamente il Sig. de Sauſſure ci somministra eſempj di *rocche di corni* addoſſate a graniti (*h*): ma mal non s'appi-

D 4

(*g*) Voyage dans les Alpes, *Tome I.*, *pag.* 433.
(*h*) Ivi, *pag.* 531.

glia egli forse, allorchè dice, che i ceppi o i pezzi di granito, che ravvisansi talvolta rinchiusi in queste *roccie di corno*, vi si sono prodotti o introdotti posteriormente alla formazione delle medesime roccie? Per me sembrami naturalissimo, che questi frammenti di primitivo granito siansi rinserrati nel tempo della indicata formazione o caduti staccandosi dalle più elevate creste (*i*), o carreggiati dalle acque assieme colla molle pasta di argille miste di polveri calcari, di cui è composta la sostanza degli schisti spatici; imperocchè noi lontanissimi siamo dal credere che questi pezzi o pretesi filoni di graniti siansi prodotti, come dice il Sig. de Saussure per cristallizzazione o per l'infiltrazione delle acque; allora non si tratterebbe più di vero granito primitivo, ma d'una concrezione secondaria e formata d'un conglutinamento di sabbie granitose (*k*).

(*i*) *Nota*. L'osservazione medesima del Sig. de Saussure avrebbe potuto convincerlo, che la materia di questi pezzi di granito è stata trasportata dal moto delle acque, e che fermossi unitamente alla materia della pietra di corno, poichè egli riflette, che dove si presentano, gli strati della rocca di corno *s'interrompono bruscamente*, e pajono essersi *inegualmente calcati*. Voyage dans les Alpes, pag. 533.

(*k*) Il Sig. de Saussure in questa pietra marca egli stesso delle *piccole fessure rettilinee* .... che gli sembran l'effetto *d'un principio di contrazione*.

Queste due formazioni devono essere scrupolosamente distinte, e non si può, come fa quì il saggio Autore, dare la medesima origine ed il medesimo tempo di formazione alle masse primitive ed alle loro secondarie produzioni o stalactiti; ciò sarebbe rovesciare tutta la genealogía delle sostanze del regno minerale.

Vi sono anche degli schisti spatici, ne' quali il quarzo e lo spato-di-campo esistono in frammenti ed in dispersi grani, e come disseminati nella sostanza della pietra: Il Sig. de Saussure ne vedde di questa specie nella medesima vallata di *Chamouni* (*l*). La loro formazione non sembrami difficile a spiegarsi, risovvenendosi che tra i detrimenti dei quarzi, dei graniti, e delle altre vetrose primitive materie strascinate dalle acque, la più sottile polvere e la più sciolta formò

(*l*) „ Le roccie dei Montées (strada da Servoz a Chamouni lungo la riva dell' Arvo), contengono, oltre la pietra di corno, degli altri elementi di montagne primitive, come quarzo e spato di-campo: in alcuni luoghi la pietra di corno è dispersa in piccolissima quantità, sotto la forma d' una polvere bigia, negli interstizj dei grani di quarzo e di spato-di-campo, e quì le roccie sono dure; altrove la pietra di corno, di color verde, forma delle vene seguite e paralelle tra loro, che regnano tra i grani di quarzo e di spato-di--campo, ed allora la rocca è più tenera. " *Voyage dans les Alpes*, *Tomo I.*, *pag.* 425.

le argille, e che le ſabbie più vive e non ſcompoſte fabbricarono la pietra renoſa: ora dovettero trovarſi, in queſta diſtruzione, delle materie primitive, delle groſſe rene, che benpreſto furono aſſalite e conglutinate dalla paſta di pura argilla, o d' argilla di già meſcolata di ſoſtanze calcari (*m*). Queſte groſſe ſabbie, avuto riguardo alla loro gravità, non ſono ſtate traſportate lungi dal luogo di loro origine; ed in realtà ſono queſti grani di quarzo, di ſpato-di-campo e di ſchorl che ſi trovano incorporati ed impaſtati nella pietra argilloſa ſpatica, o pietra di corno vicina a veri graniti (*n*). Finalmente egli è evidente,

---

(*m*) Il Sig. de Sauſſure dopo aver parlato d' una pietra compoſta d' un meſcuglio di quarzo e di ſpato calcare, ed averla impropriamente chiamata *granito*, aggiugne (*pag.* 425.), che queſta materia *ſi trova in filoni ne' monti di rocca di corno:* ora queſta ſtalactite di rocche di corno ci dà una prova di più, che queſte rocche ſono compoſte d' un miſto d' avanzi di maſſe vetroſe, e di detrimenti di ſoſtanze calcari.

(*n*) *Nota*. Non v' è dubbio, che ſi debba rivocare alla medeſima origine la pietra detta dal Sig. de Sauſſure *granito venato* (*pag.* 118.); denominazione plauſibile ſoltanto nel linguaggio d' un Naturaliſta, che parla continuamente di *ſtrati perpendicolari*; queſto preteſo granito venato è compoſto di letti di ghiaje granitoſe rimaſte pure e ſenza miſtura, e ſtratificate vicino al luogo di loro origine; vicinanza che il noſtro Oſſervatore riguarda come coſtituente un paſſaggio importantiſſimo per condurre alla coſtruzione de' veri graniti (*pag.* 117.):

che la formazione degli schisti spatici, e la mistura delle sostanze argillose e calcari, che li compongono, egualmente che la formazione di tutte le altre pietre miste, suppongono necessariamente la scomposizione delle materie semplici e primitive, di cui sono composte, e voler conchiudere (o) dalla formazione di queste produzioni secondarie a quella delle masse primiere, e da queste pietre ripiene di sabbie granitose a veri graniti, è precisamente la stessa cosa, come se si volesse spiegare la formazione dei primi marmi dalle breccie, o quella dei diaspri dalle poudingue.

Dopo le pietre, nelle quali una porzione di materia calcare si è combinata coll' argilla, la Natura ce ne offre delle altre, dove porzioni di materie argillose si sono combinate e introdotte in masse calcari: tali sono varj marmi, come il *verde-campano* de' Pirenei, le cui zone verdi constano d'un

ma questo passaggio nulla più c' insegna sulla formazione del granito di quello, che c' istruisce il passaggio della pietra renosa al quarzo sull' origine di questa sostanza primitiva.

(o) „ Io farò vedere come questo genere misto ci dà del lume sulla formazione de' graniti propriamente detti, o graniti in masse. " *Saussure*, *Voyage dans les Alpes*, *Tomo I.*, *pag.* 427.

Nota da quì si può vedere quale specie di lume potrà risultare da un' analogia sì poco fondata.

vero schisto interposto tra i pezzi calcari rossi, che fanno il fondo di quel marmo misto: tali sono ancora le *pietre di Firenze*, queste hanno il fondo d'una sostanza calcare pura o tinta da un poco di ferro, ma la parte, che rappresenta delle ruine, contiene una porzione considerabile di terra schistosa (*p*), alla quale, secondo ogni apparenza, è dovuta la figura a differenti angoli, e diversi taglj, che sono analoghi alle linee e alle faccie angolari, sotto cui si sa, che gli schisti affettano di dividersi, allorchè sono mescolati di materia calcare.

Quelle pietre miste, nelle quali le vene schistose traversano il fondo calcare, hanno minore solidità e durezza de' marmi puri; le porzioni schistose sono più tenere del rimanente della pietra, e non resistono lunga pezza alle ingiurie dell' aria; prova di ciò è il marmo campano, che degradossi ne' giardini di Marly e di Trianon. Si dovrebbe dunque pe' monumenti non adoperare che marmi, di cui sappiamo essere senza mescuglio di schisti o d'altre materie argillose, che li rendono suscettibili d'una pronta alterazione, ed anche d'una distruzione intera (*q*).

(*p*) Veggasi la Dissertazione del dotto Chimico Sig. Bayen sotto il titolo di *Examen chimique de differentes pierres*.

(*q*) Veggasi la *Dissertazione citata*.

Un' altra materia mista, e che non è composta che d'argilla e di sostanza calcare, è quella, che si chiama a Genevra e nel Lionese, *mollasse*, essendo molto tenera nella sua cava. Ella vi si trova in grandi masse (r), e non si ommette di adoperarla per le fabbriche, poichè ella indura all'aria; ma, siccome l' acqua delle pioggie ed anche l'umidità dell' aria la penetrano e la sciolgono a poco a poco, non si deve farne uso che al coperto; ed è appunto a questo fine, che lungo il Rodano ed a Genevra si fanno avanzare i tetti di cinque in sei piedi al di là de' muri esteriori; che sono composti di queste pietre *mollasses*, per difenderli dalla pioggia (s). Del rimanente questa pietra,

---

(r) „ Nel 1779. si aprì una strada vicino a Lione, alla riva del Rodano, in una montagna quasi tutta di mollasse: il taglio perpendicolare di questa montagna presentava un' infinità di successivi strati leggermente ondati di varie densità, il cui più o men serrato tessuto, e le diversificate graduazioni annunciavano dei depositi formati in differenti epoche: io vi ho osservati dei letti di ghiaja, che patentemente erano l' effetto di alcune inondazioni, che di tempo in tempo aveano interrotta la stratificaziooe della molasse. *Nota comunicata dal Sig. de Morveau*,

(s) Il ponte di Bellegardo sulla Valsima poco distante dal suo congiungimento col Rodano poggia su un banco di mollasse, che le acque fin dall' anno 1778. aveano scavato di più di ottanta piedi: la insensibile ma continua corrosione delle due scarpe avea talmente lavorato sotto gli appoggi

che non può resistere all' acqua, resiste benissimo al fuoco, e con vantaggio se ne fa uso alla costruzione de' fornelli di fucine, e di focolari di cammini.

Per riassumere quello, che abbiam detto sulle pietre composte di materie vetriformi e di sostanza calcare in grandi masse, e di cui noi non daremo che i tre seguenti esempj: diremo, 1.° che gli *schisti spatici* o le *rocche di corno* rappresentano il gran mescuglio, e l'intima combinazione, che seguì delle materie calcaree colle argille, allorchè erano amendue ridotte in polvere, e che nè le une nè le altre non avevano ancora alcuna solidità. 2.° Che le meno intime misture formate dai susseguenti trasporti delle acque, e nelle quali ciascuna delle materie vetrose e calcari non è che mischiata e meno intimamente legata, ci sono rappresentate da que' marmi misti e da quelle pietre disegnate, nelle quali la materia schistosa si riconosce a caratteri non equivoci, e pare che sia stata o deposta per ammontonamenti

---

degli archi di quel ponte, che si trovavano in aria; convenne rifabbricarlo e gli Ingegneri ebbero la precauzione di gettare l'arco molto al di là delle due rive, lasciando per così dire, la parte del tempo fuori del punto di fondazione, e calcolando la durata dell' edificio sulla progressione di questa corrosione. " *Seguito della nota del Sig. de Morveau.*

ſucceſſivi, ed alternativamente colla materia calcare, o introdotta in piccola quantità nelle ſciſſure e feſſure di queſte medeſime materie calcari. 3.° Che i meſcuglj i più groſſi e i meno intimi di creta vetriforme e di materia calcare ci ſono eſibiti dalla pietra mollaſſe ed anche dalla marga, e noi poſſiamo facilmente concepire in quante circoſtanze i miſti di ſchiſto o d'argilla e di ſoſtanza calcare piu o meno groſſi, o più o meno intimi dovettero aver luogo, poichè le acque non hanno ceſſato, finchè tenevano coperto il globo, come preſentemente non ceſſano al fondo de' mari, di travagliare, portare e traſportare queſte materie, e conſeguentemente di meſcolarle in tutti i luoghi, dove i letti d'argilla ſi ſono trovati vicini a ſtrati calcari, e dove queſti ultimi non aveſſero ancora ricoperti i primi.

Tuttavia queſti elementi non ſono i ſoli, che la Natura impiega per il meſcuglio e l'unione della maggior parte de' miſti: indipendentemente dai frantumi vetriformi e calcari, ella uſa anche la terra vegetale, che diſtinguer ſi deve dalle terre calcari o vetroſe, poichè ella è prodotta in gran parte dalla ſcompoſizione dei vegetali e degli animali terreſtri, i cui avanzi contengono non ſolamente gli elementi vetriformi e calcari, che formano la baſe delle parti ſolide del loro corpo, ma anche tutti i principj attivi degli eſſeri organizzati, ed in iſpecie una porzio-

ne di quel fuoco, che li rendeva vivi o vegetanti. Queste molecole attive tendono continuamente a formare novelle combinazioni nella terra vegetale; e noi faremo vedere in seguito, che tanto le più brillanti come le più utili del regno minerale appartengono a questa terra, la quale però finora non fu considerata bastantemente da vicino.

DELLA TERRA VEGETALE.

LA Terra puramente brutta, la terra elementare, non è che il vetro primitivo dapprima ridotto in polvere, e quindi attenuato, rammollito e convertito in argilla per l'impreſſione degli elementi umidi: un' altra terra un pò meno brutta è la materia calcare prodotta originariamente dalle ſpoglie delle cochiglie, ed egualmente ridotta in polvere dagli ſfregamenti e dal movimento delle acque, finalmente una terza terra più organica che brutta è la terra vegetale compoſta d'avanzi di vegetali e d'animali terreſtri.

E queſte tre terre ſemplici, che per la ſcompoſizione delle materie vetroſe, calcari e vegetali, avevano dapprima preſa la forma d'argilla, di creta calcare e di limo, ſi ſono in ſeguito meſcolate le une colle altre, ed hanno ſubiti tutti i gradi di attenuazione, di figurazione, e di traſformazione, che erano neceſſarj per poter entrare nella compoſizione de' minerali e nella ſtruttura organica de' vegetali e degli animali.

I Chimici ed i Mineralogiſti tutti parlarono molto delle due prime terre; travagliarono, deſcriſſero, analizzarono le argille e le materie calcari; eſſi ne fecero la baſe

della maggior parte dei corpi misti; ma confesso la mia ignoranza nel non arrivare a comprendere, come mai nessun d'essi abbia trattato della terra vegetale o limosa; che pur meritava la loro attenzione per lo meno quanto le due altre terre. Si prese il fango per argilla; quest' errore capitale diede luogo a falsi giudizj, e produsse un' infinità di particolari abbaglj. Voglio dunque tentare di dimostrare l'origine e di seguire la formazione della terra limosa, come feci coll' argilla: si vedrà, che queste due terre sono d'una diversa natura, ch' elle non hanno che pochissime qualità comuni, e che finalmente nè l'argilla nè la terra calcare possono andar del pari alla terra vegetale nell' influire sulla produzione della maggior parte de' minerali di seconda formazione.

Ma avanti d'esporre circonstanziatamente i gradi o i progressi successivi, pe' quali i detrimenti de' vegetali e degli animali si convertono in terra limosa, avanti di presentare le produzioni minerali, che ne tirano immediatamente la loro origine, non sarà inutile di quì richiamare le nozioni, che si devono avere della terra considerata come uno dei quattro elementi. In questo senso si può dire, che l'elemento della terra entra come parte essenziale nella composizione di tutti i corpi; non solamente ella si trova sempre in tutti in più o in meno quantità, ma necessariamente unita coi tre altri ele-

menti; ella prende tutte le forme possibili, ella si liquefa, si fissa, si impietrisce, si metallizza, si stringe, si dilata, si sublima, si volatilizza e s'organizza secondo le differenti misture ed i gradi d'attività, di resistenza e d'affinità di questi medesimi principj elementari.

Parimente se non si considera la terra in generale, che pe' suoi più apparenti caratteri, ella ci comparirà, come si definisce in Chimica, una materia secca, opaca, insipida, friabile, che non s'infiamma, che l'acqua penetra, stende e rende duttile, che vi si stempera e non si discioglie come il sale. Ma questi caratteri generali sono, come tutte le definizioni, più astratti che reali: essendo troppo assoluti, non sono nè relativi, nè conseguentemente applicabili alla cosa reale: onde non possono essi appartenere che a una terra perfettamente pura, o tutto al più mescolata d'una piccolissima quantità d'altre sostanze non comprese nella definizione. Ora questa terra è ideale, e tutto quello che possiamo fare per avvicinarci alla realtà, è di distinguere le terre meno composte dalle più mescolate. Sotto questo punto di vista il più vero, il più chiaro ed il più reale di qualunque altro, noi riguarderemo l'argilla, la creta calcare ed il limo come le terre più semplici della Natura, benchè nessuna delle tre sia perfettamente tale; e comprenderemo nelle terre composte

non folamente quelle che fono mifte di queste prime materie, ma le altre ancora mescolate di foftanze, eterogenee, come le fabbie, i fali, i bitumi, ec. Ogni terra, che non contiene che una piccoliffima quantità di quefte foftanze ftraniere, conferva appreffo a poco tutte le fue qualità fpecifiche e proprietà naturali: ma fe domina il mefcuglio eterogeneo, ella perde quefte medefime proprietà; ella ne acquifta delle nuove fempre analoghe alla natura del mefcuglio, e diviene allora terra combuftibile o refrattaria, terra minerale o metallica, ec. fecondo le differenti combinazioni delle foftanze, che fono entrate nella fua combinazione.

Diffatti fono quefte differenti mifture, che rendono le terre pefanti o leggieri, porofe o compatte, molli o dure, afpre o dolci al tatto; i loro colori vengono anche dalle parti minerali o metalliche, ch'elle contengono; il lor fapore dolce, agro o aftringente proviene dai fali; ed il lor odore grato o fetido è dovuto alle particole aromatiche, oleofe, e faline, di cui fono penetrate.

Di più contanfi molte terre, che s'imbevono d'acqua facilmente; ve ne fono altre, fulle quali l'acqua non fa che fdrucciolare; alcune fono graffe, tenaci, duttiliffime, ed altre donate di parti fenza adefione ed approffimanti alla natura della fabbia o della cenere; elle hanno ciafcuna differenti proprietà e fervono a diverfi ufi; le terre argil-

lose le più duttili caricate che sieno d'acido servono a sgrassare le lane: le terre bituminose e vegetali come le torbe ed i carboni di terra sono d'una utilità quasi egualmente grande che il legno; le terre calcari e ferruginee s'impiegano in varie Arti e notatamente nella Pittura; varie altre terre s'adoprano per pulire i metalli ec. Tanti sono i loro usi, quante sono le loro proprietà; e parimente nelle diverse specie delle nostre terre coltivate noi troveremo, che una è più propria di un'altra alla produzione di tali o tali piante, che una terra sterile per se stessa può fertilizzare altre terre col suo mescuglio; che le meno atte alla vegetazione, sono ordinariamente le più utili per le Arti, ec.

Vi passa, come si vede, una grande diversità nelle terre composte; ma non però le tre terre, che noi riguardiamo come semplici cioè la creta vetriforme, la creta calcare e la terra vegetale vanno esenti di alcune differenze; anzi la stessa terra vegetale si presenta in due diversissimi stati; il primo sotto la forma di terrau, che è l'immediato detrimento di animali e di vegetali, ed il secondo sotto la forma di limo, che è l'ultimo residuo del loro intero discioglimento; questo limo, come le crete vetriformi e calcari, non è giammai perfettamente puro; e queste tre terre, benchè le più semplici di tutte, sono quasi sempre mischiate di parti-

cole eterogenee e del deposito di polveri d'ogni natura sparse nell'aria e nell'acqua.

Sul grande strato d'argilla, che inviluppa il globo, e su i banchi calcari, a' quali questa medesima argilla serve di base, s'estende lo strato universale della terra vegetale, che ricopre tutta la superficie de' continenti terrestri, nè questa medesima terra non è forse in minore quantità sul fondo del mare, dove le acque de' fiumi la trasportano e la depongono in tutti i tempi e continuamente, senza contare quella, che deve egualmente formarsi dai detrimenti di tutti gli animali e vegetali marini. Ma per non parlare quì, che di ciò che è sotto i nostri occhj, vedremo che questo strato di terra produtrice e feconda, è sempre più spesso ne' luoghi abbandonati alla sola Natura, che ne' paesi abitati, perchè questa terra essendo il prodotto dei detrimenti di vegetali e d'animali, la sua quantità non può che aumentare dappertutto, dove l'uomo ed il fuoco, il suo ministro di distruzione non annichilano gli esseri viventi e vegetanti. Nelle terre indipendenti da noi, e dove la Natura sola regna, niente antecedentemente è distrutto o consumato: ogni individuo vive la sua età: i legni, in vece di essere abbattuti al termine di alcuni anni, alzansi in lunghi fusti, e non cadono di vetustà, che nel tratto successivo de' secoli, durante i quali le loro foglie, i loro minuti rami, e tutte le loro

perdite annuali e superflue formano al loro piede degli strati di terreau, che benpresto si converte in terra vegetale, la cui quantità diviene in seguito ben più considerabile per la caduta degli stessi alberi troppo vecchj. Così, d'anno in anno, anzi di secolo in secolo questi depositi di terra vegetale crebbero dovunque nulla s'opponeva al loro accumulamento.

Questo strato di terra vegetale è più sottile sulle montagne che ne' valloni e nelle pianure, perchè le acque piovane spogliano le cime ed i pendj di quelle eminenze, e strascinano il fango, ch' hanno disciolto; i ruscelli, i rivi lo carreggiano e lo depongono nel lor letto, o lo trasportano fino al mare; e, malgrado questo deperdimento continuo di residui della natura vivente, la sua forza produttrice è sì grande, che la quantità di questo limo vegetale aumenterebbe dappertutto, se noi non affamassimo la terra colle nostre anticipate raccolte e quasi sempre immoderate. Paragonate a questo riguardo i paesi antichissimamente abitati colle contrade recentemente scoperte: tutto è foresta, terreau, limo in queste; in quegli tutto è sabbia arida o pietra nuda.

Questo strato di terra il più esteriore del globo è non solamente composto d'avanzi di vegetali e d'animali, ma ancora di polveri dell' aria, e sedimento dell' acqua di pioggie e di rugiade; ed allora egli si tro-

va mescolato di particole calcari o vetriformi, di cui que' due *elementi* sono sempre più o meno carichi; egli si trova anche più grossamente mischiato di rena vetrosa o di ghiaje calcari nelle contrade coltivate dalla mano dell' uomo; imperocchè il vomero dell' aratro mischia con questa terra i frammenti che stacca dallo strato inferiore; e lungi dal prolungare la durata della di lei fecondità, sovente la coltura trae la sterilità. Testimonio ne fanno que' campi ne' monti, dove la terra è sì mista e coperta di tritumi e di avanzi di pietra, che il Lavoratore è obbligato d'abbandonarli: testimonio ne fanno quelle terre leggieri, che poggiano sulla sabbia o sulla creta calcare, che dopo alcuni anni cessano di produrre per la troppo gran quantità di materie sterili, che il lavoro vi mischia: non è possibile loro rendere nè conservare la fertilità se non portandovi fimi ed altre letaminature di materie analoghe alla lor prima natura. Onde questo strato di terra vegetale non è un limo vergine, nè una terra semplice e pura: tale egli sarebbe, se non contenesse che rimasuglj di corpi organizzati; ma poichè egli raccoglie nel medesimo tempo tutti gli avanzi della materia brutta, riguardarlo si deve come un composto metà brutto e metà organico, che partecipa dell' inerzia dell' uno e dell' attività dell' altro, e che, per quest' ultima proprietà e pel numero

infinito

infinito delle ſue combinazioni, ſerve non tanto al mantenimento degli animali e de' vegetabili, ma produce anche la più gran parte de' minerali, e particolarmente i minerali figurati, come lo dimoſtreremo in ſeguito con diverſi eſempj.

Ma prima d'ogni coſa ſarà bene di ſeguire davvicino il cammino della Natura nella produzione e formazione ſucceſſiva di queſta terra vegetale. Primieramente compoſta di ſoli detrimenti d'animali e di vegetali, ella non è ancora, dopo un gran numero d'anni, che una polvere nericcia, ſecca, leggieriſſima, ſenza duttilità, ſenza coeſione, che brucia e s'accende a un di preſſo come la torba: poſſiamo diſtinguere ancora, in queſto terreau, le fibre legnoſe e le parti ſolide de' vegetabili; ma col tempo e per l'azione e l'intermezzo dell' aria e dell' acqua, le particole aride del terreau acquiſtano della duttilità e ſi convertono in terra limoſa: ſonomi aſſicurato di queſta riduzione o traſformazione colle mie proprie oſſervazioni.

Feci ſcandagliare nel 1734., a diverſi colpi di trapano, un terreno d'incirca 63000. teſe d'eſtenſione, per conoſcere l'altezza della terra buona; e dove feci una piantagione d'alberi, che riuſcì ottimamente: avea diviſo il terreno in 900. teſe; ed avendolo fatto ſcandagliare ai quattro angoli di ciaſcuna delle 900. teſe, ho ritenuta la nota delle varie altezze di terra, di cui la mino-

re era di due piedi e la più forte di tre piedi e mezzo: io ero giovane allora, ed il mio progetto era di riconoſcere, alla fine di trent' anni, la differenza che produrrebbe ſu le mie piante la varia altezza di queſta terra, che dappertutto era pura e di buona qualità. Oſſervai per mezzo degli ſcandagli, che, in tutta l' eſtenſione del terreno, la compoſizione de' letti di terra era quaſi la medeſima, e riconobbi chiaramente la mutazione ſucceſſiva del terreau in terra limoſa. Il terreno in queſtione è ſituato in una pianura al di ſopra de' noſtri più alti colli di Borgogna: egli era, per la maſſima parte, incolto da un tempo immemorabile; e poichè non è dominato da alcuna eminenza, la terra è ſenza apparente miſtura di creta calcare o vetriforme: ella dovunque poſa ſu uno ſtrato orizzontale di dura pietra calcare.

Sotto la zolla, o piuttoſto ſotto la vecchia erba, che copriva la ſuperficie di quel terreno, vi era da per tutto un piccolo letto di terra nera e friabile formata dal prodotto di foglie e d' erbe fracide degli anni precedenti; la terra del letto ſeguente non era che bruna e ſenza adeſione, ma i letti al di ſotto di queſti primi due, prendevano per gradi conſiſtenza e colore gialliccio ed in proporzione che s' allontanavano dalla ſuperficie. Il più baſſo letto, cioè a tre piedi o tre piedi e mezzo di profondità era d' un melarancio roſſiccio, la terra ne era graſſiſ-

sima, duttilissima, e s' attaccava alla lingua come un vero bolo (a).

E 2

(a) Il Sig. Nadault avendo fatte alcune sperienze su questa più grassa terra limosa, comunicommi la nota seguente: „ Questa terra essendo duttilissima trattabile con facilità ne formai delle piccole focaccie, che si sono prontamente imbevute d'acqua, e rigonfiate, e che seccando si sono ritirate secondo le loro dimensioni: l'acqua forte con questa terra non ha prodotto nè ebollizione, nè effervescenza; ella è caduta al fondo del liquore senza disciogliervisi come la più pura argilla: ne misi in un crogiuolo a un fuoco di carbone molto mediocre con dell' argilla, questa s'indurì, come dovea avvenire, fino a un certo punto; ma l'altra al contrario, quantunque con tutte le qualità apparenti dell' argilla, si è estremamente rarefatta, ed ha perduto molto del suo peso; ella acquistò, a dir il vero, un poco di consistenza e di solidità alla sua superficie, ma non per tanto sì poca durezza, che si ridusse in polvere tra le mie dita. Feci in seguito provare a questa terra il grado di calore necessario per la perfetta cottura del mattone; le focaccie si sono allora diformate; hanno molto diminuito di volume, si sono indurate a segno di resistere al bulino; e la loro superficie divenuta nera, in vece, come l' argilla, di essere diventata rossa, si è smaltata; di modo che questa terra in questo stato avvicinava di già alla vetrificazione; queste medesime focaccie, riunite una seconda volta al fornello ed allo stesso grado di calore, convertironsi in un vero vetro d'un colore oscuro, mentre una simile cottura cambiò solamente in un bleu-carico il colore rosso dell'argilla, procurandole un pò più di durezza; ed ho diffatti sperimentato, che non v'era che un fuoco di fucina che potesse vetrificare la creta vetriforme." *Nota rimessa dal Sig. Nadault al Sig. de Buffon nel 1774.*

In questa terra gialla marcai varj grani di mina di ferro; essi erano neri e duri nel letto inferiore, bruni e friabili ne' superiori. E' dunque evidente, che i detrimenti degli animali e de' vegetabili, che dapprima si riducono in terreau, formano, col tempo e 'l soccorso dell' aria e dell' acqua, la terra gialla o rossiccia, che è la vera terra limosa, di cui quì si parla; e parimente non si può dubitare che il ferro contenuto ne' vegetabili non si ritrovi in questa terra e non vi si riunisca in grani; e siccome questa terra vegetale contiene una gran quantità di sostanza organica, poichè ella non è prodotta che dalla dissoluzione degli esseri organizzati, non si deve maravigliarsi, che ella abbia alcune proprietà comuni coi vegetabili: come essi ella contiene delle parti volatili e combustibili; ella brucia in parte, o si consuma al fuoco: ella vi diminuisce di volume, e vi perde notabilmente del suo peso; finalmente ella si vetrifica allo stesso grado di fuoco, al quale l' argilla non fa che indurirsi (*b*). Questa terra limosa ha ancora la proprietà d' imbeversi d' acqua più facilmente che non

(*b*) „ La terra limosa, che si nomina comunemente erbosa, perchè stassi sotto l' erba o la zolla, essendo applicata sul ferro, che si scalda al grado di fuoco richiesto per saldarlo, si gonfia, e si riduce in una schiuma di ferro nero vetroso e sonoro. "
Osservazione del Sig. de Grignon.

l' argilla, e d' assorbirne una più grande quantità; e siccome ella s' attacca fortemente alla lingua, pare che la maggior parte dei boli non sieno che questa medesima terra resa il più possibile pura ed attenuata; imperocchè trovansi questi boli in grappi o in piccoli letti nelle fessure e cavità, dove l'acqua, che ha penetrato lo strato di terra limosa, si è nel medesimo tempo caricata delle più fine molecole di questa medesima terra, e le ha deposte sotto questa forma di bolo.

Si vide, all' articolo dell' argilla, la descrizione dello scavo, che feci fare nel 1748. per riconoscere i diversi strati d' un terreno argilloso fino a cinquanta piedi di profondità; il primo strato era d' una terra limosa d' incirca tre piedi di profondità. Seguitando i travaglj di quella fossa, ed attentamente osservando le varie materie, che ne sono state estratte, riconobbi in modo di non poter dubitare, che quella terra limosa era strascinata dall' infiltrazione delle acque a grandi profondità nelle commessure e nelle divisioni degli strati inferiori, che tutti erano d' argilla; io ne ho seguita la traccia fino a trentadue piedi; il più vicino strato argilloso alla terra limosa era mezzo argilla e mezzo limo, marmoreggiato di ambidue i colori, cioè di giallo e di bigio d' ardesia; gli strati seguenti d' argilla erano meno mescolati, e ne' più bassi che erano anche i più compatti

e i più duri, la terra gialla, cioè, il limo, non penetrava che nelle piccole spaccature perpendicolari, e talvolta anche nelle orizzontali divisioni degli strati dell' argilla; questa terra limosa incrostava la superficie delle glebe argillose; e quando aveva potuto introdursi nell' interno dello strato, vi si trovavano ordinariamente delle concrezioni piritose piane e di figura orbicolare, che si univano con una specie di cordone cilindrico della medesima sostanza piritosa, il quale terminava sempre ad una commessura o fenditura ripiena di terra limosa; io fui allora persuaso che questa terra contribuiva più d' ogn' altra alla formazione delle piriti marziali, che col tratto del tempo s' accumulano e formano spesso de' letti, che si possono riguardare come mine di vetriolo ferrugineo.

Ma se gli strati di terra vegetale si trovano collocati su dei banchi di sode e dure pietre, le stillazioni delle acque piovane cariche di molecole di questa terra, essendo allora ritenute e non potendo discendere in linea retta, serpeggiano tra i connessi e le divisioni della pietra, e vi depongono questa materia limosa; e poichè l' acqua s' insinua col tempo nelle materie petrose, le parti più fine del limo penetrano con lei in tutti i pori della pietra, e la colorano sovente di giallo o di rosso; altre volte l' acqua impregnata di limo non produce nella pietra, che vene o macchie.

Dopo tali osservazioni rimasi persuaso, che la terra limosa prodotta dall' intero scioglimento di animali e di vegetabili è la prima matrice delle mine di ferro in grani, e ch' ella somministra anche la massima parte degli elementi necessarj alla formazione delle piriti. Gli ultimi residui del detrimento ulteriore degli esseri organizzati prendono dunque la forma di bolo, di ferro in grano, e di pirite; ma allorchè al contrario le sostanze vegetali non hanno subita che una leggiere dissoluzione, che in vece di convertirsi in terreau e quindi in limo alla superficie della terra, si sono accumulate sotto le acque; elleno hanno allora conservata lunghissimo tempo la loro essenza, ed essendosi in seguito bituminizzate pel mescuglio de' loro olj coll' acido, formarono le torbe ed i carboni di terra.

Vi passa in fatti una grandissima differenza nella maniera, colla quale segue la dissoluzione de' vegetabili all' aria o nell' acqua; tutti quegli, che periscono e rimangono sulla superficie della terra, essendo alternativamente bagnati e diseccati, fermentano e perdono con una pronta effervescenza la più gran parte dei loro principj infiammabili; l' infracidamento succede a questa effervescenza, e secondo i gradi di putrefazione il vegetale si disorganizza, si snatura, e cessa d' essere combustibile dacchè è del tutto fracido: per il che il terreau ed il limo quan-

tunque provenienti dai vegetali non possono essere messi nel numero di materie veramente combustibili; essi si consumano o si fondono al fuoco anzichè bruciare; la più gran parte de' loro principj infiammabili essendosi dissipata per la fermentazione, loro non resta che la terra, il ferro e le altre parti fisse, che erano entrate nella composizione del vegetale.

Ma quando i vegetali, in vece di marcire sulla terra, cadono al fondo delle acque, o vi sono strascinate, come accade nelle paludi e sul fondo de' mari, dove i fiumi conducono e depongono gli alberi a migliaja, allora tutta questa sostanza vegetale conserva, per così dire, per sempre la di lei prima essenza; in vece di perdere i suoi principj combustibili con una pronta e forte effervescenza, non subisce che una fermentazione lenta, e di un effetto, che si limita alla conversione del suo olio in bitume; ella prende dunque sotto l'acqua la forma di torba o di carbone di terra, mentre all' aria non avrebbe formato che terreau e limo.

La quantità di ferro contenuto nella terra limosa è tal volta sì considerabile, che potrebbesi darle il nome di terra ferruginea, ed anche riguardarla come una mina metallica; ma benchè questa terra limosa produca o piuttosto rigeneri per secrezione il ferro in grano, e l' origine primordiale di tutte le mine di questa specie appartenga ad essa,

nulla di meno le miniere di ferro in grana, da cui noi presentemente tiriamo il ferro, sono quasi tutte state trasportate e condotte per alluvione dopo essere state lavate dalle acque del mare, cioè separate dalla terra limosa, dove si erano anticamente formate.

La materia ferruginea tanto in grana, che in ruggine si trova pressochè alla superficie della terra in letti o strati di poca altezza; pare dunque che le miniere di ferro dovrebbero essere votate in tutte le abitate contrade per l'estrazione continua, che se ne fa da tanti secoli (c). Ed in realtà il ferro do-

(c) „ Possiamo farci un' idea della quantità delle mine di ferro, che si cava nel solo regno di Francia pel calcolo seguente.

Le Miniere	del Delfinato rendono	40	di metallo per cento libbre di mina.
	della Bretagna	43	
	della Borgogna	30	
	della Normandia . . .	30	
	della Sciampagna . .	33	
	della Franca-contéa .	36	
	del Berrì	34	

Questo prodotto è il termine medio in ciascuna delle dette provincie: la generale varietà è di 16 a 50 per cento.

Si può riguardare per termine medio del prodotto delle mine di Francia il 33 per cento, che è anche il più generale.

Il comune peso delle mine lavate e preparate per esser fuse è di 115 libbre per ogni piede cubico.

Vi vogliono $22\frac{1}{2}$ piedi cubici di mina per produrre mille libbre di getto, che rende comunemente 667 libbre di ferro di fucina.

vrà coll' andar degli anni divenir meno comune, imperocchè la quantità, che se ne riproduce nella terra vegetale; non può ...

Contansi in Francia in circa cinque cento fornelli di fonderia che producono annualmente 300 milioni d libbre di getto, di cui $\frac{1}{4}$ passa nel commercio in getto lavorato, i residui $\frac{3}{4}$ sono convertiti in ferro, e ne producono 168 milioni di libbre, quale è a un di presso l'annuo prodotto delle fabbriche delle fucine francesi.

Trecento milioni di libbre di getto a ragione di $22\frac{1}{2}$ piedi cubici di minerale ad ogni mille libbre, danno 7 milioni 950 mille piedi cubici di minerale, che equivalgono a 36, 805 tese e 120 piedi cubici.

Ora, siccome il minerale di ferro, massime quello, che si ritira dalle miniere formate per alluvione, quali sono appunto quelle della maggior parte delle nostre provincie, è mescolato di terra, di rena, di pietre e di cochiglie fossili, cioè di materie estranee, che si separano col lavamento ed in tale quantità, che eccedono due, tre ed anche quattro volte il volume del minerale, che rimane: possiamo dunque triplicare la massa generale del minerale estratto annualmente in Francia dalle miniere, e portarla a 110, 416 tese cubiche, che è il totale dell' annua estrazione delle mine non comprendendo gli involucri, che li ricoprono. "

Nota comunicata dal Sig. de Grignon.

Prendendo un piede di grossezza per misura media delle mine in grano, che si cavano in Francia, furono rimosse per questo 662, 196 tese di estensione su un piede di grossezza, il che monta a 736 moggia di 900 tese per ciascuno, e 96 tese di più di terreno, che si cava di minerale ogni anno, e in un secolo 73, 610 moggia.

lutamente compensare il consumo, che se ne fa ogni giorno.

Si osserva in queste mine di ferro, che i grani sono tutti rotondi o un poco lunghi, che la loro grossezza è la medesima in ciascuna mina, e che tuttavia questa grossezza varia molto da una a un' altra miniera: questa differenza dipende dall' altezza dello strato di terra vegetale, dove i grani di ferro si sono anticamente formati, vedendo noi che quanto più la grossezza di questo strato è grande, tanto più i grani di mina di ferro, che vi si formano, sono grossi, quantunque però in realtà sempre molto piccoli.

Noi rifletteremo ancora, che le terre, nelle quali si formano i grani della mina di ferro, pajono della medesima natura delle altre terre limose, dove non ha luogo questa formazione; le une e le altre sono, ne' loro primi strati, nericcie, aride, e senza coesione; ma il lor colore nero si cangia in bruno negli strati inferiori; e poi in un giallo-carico; duttile diviene la sostanza di questa terra; ella s' imbeve facilmente d' acqua, e s' attacca alla lingua. Tutte le proprietà delle terre limose e ferruginee sono le medesime, e la mina di ferro in grana, dopo che sia macinata e disciolta nell' acqua, ripiglia i caratteri di queste medesime terre a segno di non poter distinguere la polvere del minerale da quella della terra limosa, come appunto segue del ferro, che

disciolto e ridotto in ruggine non più si differenzia dalla sua terra matrice ; onde la terra ferruginea e la terra limosa non altramente diversificano che per la maggiore o minore quantità di ferro che contengono, nè altro è la mina di ferro, che una separazione, che si fa in questa medesima terra ed in proporzione d' una maggiore abbondanza di ferro disciolto: si sa che ogni pietra ed ogni terra hanno le loro stalactiti particolari e tra loro differenti; si sa che le stalactiti conservano sempre i caratteri proprj delle materie, che le hanno prodotte; la mina di ferro in grana è, in quest' aspetto, una vera stalactite della terra limosa; da principio ella non è che una concrezione terrosa, che a poco a poco prende della durezza per la sola forza dell' affinità delle sue parti costituenti, e che non ha ancora alcuna delle proprietà essenziali al ferro.

Ma come mai questa materia minerale può segregarsi dalla massa di terra limosa per formarsi con tant' ordine in grani sì piccoli, in sì gran quantità ed in un modo sì finito, che non ve n'è un solo, che non presenti alla sua superficie il brillante metallico? Io credo di poter soddisfare a questa questione coi semplici fatti, che mi furono presentati dall' osservazione. L' acqua piovana s' infiltra nella terra vegetale, e trapela con facilità a traverso i primi strati, che non sono che arida polvere di parti di

vegetali disciolti solo per metà; trovando in seguito degli strati più densi, l'acqua li penetra ma con più lentezza, ed arrivata che sia al banco di pietra, che serve di base agli strati terrosi, resta necessariamente stagnante, e non può scolare che in un lungo intervallo di tempo; ella produce allora, col suo soggiorno in queste terre grasse, una specie di effervescenza; si libera l'aria, che vi era contenuta, e forma in tutta l'estensione dello strato un' infinità di bolle, che sollevano e premono la terra per ogni verso, e vi producono un egual numero di piccole cavità, nelle quali cade la mina di ferro a modellarsi. Questa non è una supposizione precaria, ma un fatto, che si può dimostrare con una facilissima esperienza: mettendo in un vase trasparente una quantità di terra limosa bene stemperata con acqua, e lasciandola esposta all' aria in un tempo caldo, alcuni giorni dopo si vedrà questa terra in effervescenza gonfiarsi e produrre delle bolle d' aria tanto verso la sua parte superiore, che contro le pareti del vetro, che la contiene: si vedrà il numero di queste bolle crescere di giorno in giorno al punto che la massa intera della terra perchè tanto forata pare uno staccio; e quest' è precisamente ciò, che deve accadere negli strati delle terre limose, imperocchè elle sono alternativamente umettate dalle acque piovane, e diseccate secondo le stagioni. L'acqua

s'insinua per istillazione in tutte queste picciole cavità, e trapelando vi depone le molecole ferruginee, che s'era caricata percorrendo gli strati superiori, e di quelle le riempie; il brillante poi del grano dipende dal di lui sfregamento nelle pareti lisce e pulite delle medesime cavità.

Dividendosi questi grani di mina di ferro in due porzioni di sfera, si riconoscerà, che tutti sono composti di varj piccoli strati concentrici, e che, nei più grossi, vi è sovente una sensibile cavità, ordinariamente ripiena della medesima sostanza ferruginea, ma che non ha ancora acquistata la sua solidità, e che facilmente si schiaccia come gli stessi grani di mina, che cominciano a formarsi nei primi strati della terra limosa; così in ciascun grano, lo strato il più esteriore che ha il più brillante metallico, è il più solido di tutti ed il più *metallizzato*, perchè essendo stato formato il primo, egli ricevette per infiltrazione, e ritenne le più pure molecole ferruginee lasciando passare quelle, che lo erano meno per formare il secondo, e così si discorra del terzo, del quarto ec. fino al centro, il quale non contiene che la materia la più terrosa e la meno metallica. Gli oetiti o geodi-ferruginei non sono che grossissimi grani di mina di ferro, ne' quali si può vedere e seguire più facilmente questo processo della Natura.

Del rimanente, la formazione della mi-

na di ferro in grana, che si fa per secrezione nella terra limosa, non deve indurci a pensare che a questa causa possa attribuirsi la prima origine di questo ferro; imperocchè egli esisteva nel vegetale e nell' animale prima della loro dissoluzione; l'acqua non fa che radunare le molecole del metallo, e riunirle sotto la forma di grano: si sa che le ceneri contengono una gran quantità di particelle di ferro, è questo medesimo ferro contenuto ne' vegetali, che noi ritroviamo in forma di grani negli strati della terra limosa. La schiuma di ferro, che, come ho provato, *(d)* è il residuo di vegetali bruciati, si converte quasi interamente in ruggine ferruginea; così i vegetali, o che siano distrutti dal fuoco, o finiti in putrefazione, restituiscono egualmente alla terra una quantità di ferro forse molto maggiore di quella, che hanno tirata per mezzo delle loro radici; poichè ricevon' essi maggior alimento dall' aria e dall' acqua che dalla terra.

Le osservazioni quì sopra riferite dimostrano in fatti, che i grani della mina di ferro si formano nella terra vegetale per la riunione di tutte le particole ferruginee, che sappiamo essere contenute ne' detrimenti de' vegetali e degli animali, di cui è composta questa terra, ma bisogna aggiugnervi ancora

---

(*d*) Veggasi l' Introd. alla Storia de' Minerali, *Tomo II.*

tutti gli avanzi e tutte le polveri dei ferri usati pei sfregamenti, la cui quantità è immensa; elle trovansi disseminate nella terra vegetale, e vi si riunisconο egualmente in grani; e siccome nulla si perde nella Natura, il ferro, che si rigenera, per così dire, sotto i nostri occhj, dovrebbe accrescere la quantità di quello, che noi consumiamo, e questo forse avverrebbe, se si potessero raccogliere con profitto tutti i grani di ferro, che ci sono nuovamente formati nelle nostre terre vegetali; richiederebbesi che la Natura con una seconda operazione avesse separati questi grani di ferro dal restante della terra, dove sono stati prodotti, come operò per lo stabilimento delle nostre mine di ferro in grana, che quasi tutte un tempo sono state condotte e deposte per alluvione su i terreni, dove le troviamo presentemente.

Il ferro in se stesso e nella prima origine è una materia, che, come le altre primitive sostanze, è stato prodotto dal fuoco, e si trova in grandi masse ed in roccie in varie parti del globo, e particolarmente ne' paesi del Nord (*e*); dal detrimento e dalle

---

(*e*) Sono note le grandi roccie di ferro nella Svezia, nella Russia, e nella Siberia, ed alcuni Viaggiatori m'assicurarono, che la più gran parte dell' alto terreno della Lapponia non è per così dire, che una massa ferruginea.

sfogliazioni di queste prime masse ferruginee provengono originariamente tutte le particole di ferro sparse alla superficie della terra, e che sono entrate nella composizione de' vegetali e degli animali. Parimente dai trassudamenti di quelle gran roccie di ferro risultarono, coll' intermezzo dell' acqua, tutte le mine spatiche di questo metallo, che non sono che stalactiti delle masse primordiali: tutti i tritumi delle rocche primitive furono, dai primi tempi, trasportati e deposti con quelli delle materie vetriformi in tutta l' estensione della superficie e degli strati esteriori del globo.

Le prime terre limose essendo state stemperate e strascinate dalle acque, quel gran lavamento avrà fatta la separazione di tutti i grani di ferro contenuti in questa terra; il movimento del mare avrà in seguito trasportati que' grani colle materie, che si sono trovate d' un peso e d' un volume appresso a poco eguale; cosicchè dopo avere separati i grani di ferro dalla terra, dove s' erano formati, il medesimo moto delle acque li avrà mescolati con altre materie, che non hanno alcun rapporto alla loro formazione: per il che queste mine d' alluvione offrono delle grandi differenze non solamente nel loro mescuglio, ma anche nella loro situazione e nel loro accumulamento.

Si chiamano mine dilatate o mine in *nap-*

pe le miniere di ferro in grani, che sono estese su una grande superficie piana, e che spesso esibiscono lunghissimi strati: queste mine sono ordinariamente in piccolissimi grani, e pressochè sempre mescolate le une di sabbia vetrosa o d' argilla, le altre di piccole ghiaje calcari e frantumi di crostacei. Nominansi mine in *nidi* o in *sacchi* quelle, che sono ammontonate nelle fessure o negli intervalli, che trovansi tra le roccie o tra i banchi di pietra, e queste mine in nidi sono comunemente più pure ed in grani più grossi delle altre in nappe; elle sovente vanno miste di rene vetriformi e di piccoli sassi; e benchè collocate nelle spaccature delle rocche calcari non contengono però nè sabbia calcare, nè cochiglie; i loro grani essendo specificamente più pesanti di queste materie non sono stati trasportati che con sostanze d' eguale gravità, quali sono i piccoli sassi, le calcedonie, ec.

Tutte queste mine di ferro in grana furono egualmente deposte dalle acque del mare; s' incontrano più spesso e più facilmente si scuoprono sopra le colline, che nel fondo de' valloni, perchè la spessezza della terra, che le copre, non è così grande: sovente i grani di ferro si presentano anche alla superficie del terreno, o mostransi all' agricoltore ad alcuni pollici di profondità.

Risulta dalle nostre osservazioni, che la terra vegetale o limosa è la prima matrice

di tutte le mine di ferro in grana, e parmi che lo ſteſſo dir ſi debba della pirite marziale; queſto minerale benchè di forme variate e differenti è tuttavia ſempre regolarmente figurato; ora io credo di potere avanzare che dal detrimento di ſoſtanze organizzate la pirite tragga in parte la ſua origine; imperocchè ella ſi forma o nello ſtrato ſteſſo della terra vegetale, o nei depoſiti di queſta medeſima terra tra le unioni delle pietre calcari ed i letti d'argille, dove l'acqua pregna di particole limoſe s'inſinua per infiltrazione, e depone colle ſuddette particole gli elementi neceſſarj alla compoſizione della pirite.

Imperocchè quali ſono di fatti gli elementi della ſua compoſizione? Fuoco fiſſo, acido e terra ferruginea, tutti e tre intimamente riuniti per la loro affinità. Ora la materia del fuoco fiſſo non proviene ella dal detrimento di corpi organizzati e dalle ſoſtanze infiammabili ch' eſſi contengono? Il ferro ſi trova egualmente in queſti medeſimi detrimenti, poichè tutti gli animali e vegetali ne celano una conſiderabiliſſima quantità; e ſiccome l'acido vetriolico abbonda nell' argilla, non dobbiamo maravigliarci di vedere delle piriti da per tutto, dove la terra vegetale ſi è inſinuata nelle argille, trovandoſi allora riuniti tutti i principj della loro compoſizione. Egli è vero, che ravviſanſi delle piriti e tal volta in grande quantità

nelle maſſe d'argilla, anche dove non v' è apparenza che vi ſi ſia penetrata la terra limoſa; ma le medeſime argille contenendo un numero immenſo di cochiglie e d'avanzi di vegetali e d'animali, egualmente vi ſi ſaranno formate le piriti per l'unione dei principj rinchiuſi in tutti que' corpi organizzati.

La mina di ferro in grana e la pirite ſono dunque prodotti della terra vegetale. Parimente in queſta terra formanſi varj ſali a motivo che gli acidi e gli alcali poſſono occuparvi delle differenti baſi; e finalmente vi ſi generano anche i bitumi per lo meſcuglio dell' acido cogli olj vegetali o coi graſſi animali; e ſiccome queſto ſtrato eſteriore del globo riceve anche le perdite di tutto ciò, che ſerve ad uſo dell' uomo, cioè le particole d'oro, d'argento, e di tutti gli altri metalli e materie d' ogni natura, che conſumanſi cogli sfregamenti, ſi deve per conſeguenza trovarvi una piccola quantità d'oro e di qualunque altro metallo.

E' dunque da queſta terra, da queſta polvere, che noi calpeſtiamo, che la Natura ſa tirare o rigenerare la maggior parte delle ſue produzioni in ogni genere, e queſto ſarebbe egli poſſibile, ſe queſta medeſima terra non foſſe meſcolata di tutti i principj organici ed attivi, che devono entrare nella compoſizione degli eſſeri organizzati e dei corpi figurati?

Essendo stata strascinata la terra limosa dalle acque correnti, e deposta al fondo de' mari sovente accompagnò le materie vegetali, che si sono convertite in carbone di terra; ella indica pel suo colore le vicine vene di questo carbone. „ Noi osserveremo, dice il Sig. de Gensanne, che in tutti i luoghi, dove si trovano carboni di terra o altre sostanze bituminose, le terre mostransi *fulve* più o meno cariche, che, nelle Cevenne in ispecie, formano un indizio certo del vicinato di questi carboni. Queste terre ben esaminate altro non sono che roccie calcari disciolte da un acido, che loro fa contrarre una qualità ferruginea, e per conseguenza il colore di ocra: allorchè è in qualche modo perfetta la dissoluzioue di queste pietre, le terre rosse, che ne provengono, prendono una consistenza *argillosa*, e formano dei veri boli o delle ocre naturali (*f*). „ Io confesso, che quì posso essere del sentimento di quest' abile Mineralogista; le terre fulve, che sempre incontransi nel vicinato dei carboni di terra, non sono che strati di terra limosa: esse possono essere mescolate di materia calcare, ma in se stesse sono il prodotto della dissoluzione di vegetali: il ferro, che conteneano, cangiasi

(*f*) Histoire Naturelle du Languedoc, *Tomo I.*, pag. 189.

in ruggine per l'umidità; ed il bolo, come dissi, non è che la parte più fina e più attenuata di questa terra limosa, che non ha di comune coll' argilla, che di essere, al pari di lei, duttile e grassa.

Come la materia vegetale più o meno disciolta è stata anticamente carreggiata dalle acque, e formò le vene di carbone, così la materia ferruginea contenuta nella terra limosa è stata trasportata sì nel di lei stato di mina in grana, che in quello di ruggine: già abbiamo parlato a bastanza di queste mine di ferro in grana: in egual modo dalle acque del mare furono trasportate e deposte le ruggini di ferro e le ocre. Il Sig. le Monnier, primo Medico ordinario del Re, descrive una miniera d'ocra, che si trova nel Berry presso a Vierzon, tra due letti di sabbia (g).

(g) „ Le erborizzazioni, che io ho fatte, egli dice, nella foresta di Vierzon, mi condussero sì presso ad una miniera d'ocra, che non potei dispensarmi d'andare ad esaminarla: non se ne veggono molte di questa specie, anzi sentii dire, che in Francia fosse la sola; ella è di ragione di un Mercante di Tours, che la fa scavare; è situata nella signoria della Beuvrière, parrocchia di S. Giorgio due leghe da Vierzon sulle rive del Cher. Al mio arrivo i pozzi erano pieni d'acqua fuorchè un solo, nel quale sono disceso; questi giace nel mezzo d'un campo di superficie un poco arenosa, bianchiccia, nè però la terra è troppo magra; la di lui apertura è un quadrato, di cui ciascuno de' suoi lati può avere una tesa e mezzo; la profon-

Il Sig. Guettard ne ha osservata un' altra

---

dità è di diciotto in venti tese; il primo incontro è di differenti letti di terra comune e d'una rena rossiccia: quindi si traversa un massiccio di selce molto tenera di un grano fino, e che all' aria acquista molta durezza: questa massa è alta in circa ventiquattro piedi; di poi seguono varj strati di terra argillosa e sassosa; finalmente si arriva ad un banco di finissimo sabbione, bianco e d'altezza di un piede: ed è immediatamente sotto a questo banco di rena, che si trova la prima vena d'ocra. Questa vena ha la medesima altezza del banco di sabbione; ella è orizzontale per quanto ho potuto giudicare; e siccome si vedeva tutta all' intorno del pozzo, perciò non fu possibile di decidere se corra dal mezzodì al nord, ovvero se segua un' altra direzione.

Questo letto d'ocra tien sotto un altro banco, di sabbia, e questo un' altra vena d'ocra, ed il Minatore mi assicurò, che proseguendo lo scavo s'incontrano alternativamente strati d'ocra e di sabbia; io ho vedute sol due alternative essendo nuovamente fatto il pozzo, in cui son disceso. L'ocra è molle, grassa e perfettamente omogenea: è una cosa singolarissima che la Natura abbia così riuniti due contrarj, la rena e l'ocra; cioè la materia meno legante con quella, che sembra avere più duttilità di tutte, e ciò senza il menomo mescuglio; imperocchè la separazione delle vene di sabbia e d'ocra è perfetta, e non è, per così dire, che una linea geometrica; quando io dico che le vene d'ocra sono tanto pure, intendo che non vi è mescuglio alcuno di sabbia, ed io non parlo di alcuni nocchj duri, ferruginei della grossezza del pugno, che sono vere pietre oetite; perocchè se ne trovano frequentissimamente nell' ocra; la loro superficie è a un di presso rotonda, e la spessezza della crosta d'incirca due linee: elleno contengo-

a Bitry luogo non lontano da Donzy nel Nivernese; ella è a trenta piedi di profondità, e poggia, come quelle di Vierzon su un letto di sabbia non mescolato d'ocra (*b*); una

---

no un pò d'ocra mischiata d'una terra ferruginea e friabile. Non si adopera altra macchina per tirare l'ocra dalla cava che l'arganello semplice, che usano i nostri Pentolaj all' intorno di Parigi, quest' ocra è pallida e quasi bianca nella vena, ed ingiallisce a proporzione, che secca, ma diviene rossa, quando si calcina: il sabbione, che la involge, non ha di particolare, che alcune particelle lucide talcose ed il suo gusto molto vetriolico. Tutta questa miniera è molto umida; e malgrado la larghezza dell' apertura, l'acqua, che stillava dai lati, formava al basso una pioggia molto incomoda: quest' acqua parimente sentiva di vetriolo, e diventava rossa coll' infusione di galla. " *Observations, d' Histoire Naturelle; Parigi*, 1739., *pag.* 118.

(*b*) I buchi, che si aprono per estrarre l'ocra, non hanno più di trenta piedi di profondità . . . Le materie, che precedono l'ocra, sono 1. un banco di rena terrosa; 2 un grosso banco d'argilla impura di colore d'un bianco-cenericcio tirante sul nero, che serve a fare vasi di terra, 3. un altro banco di argilla impura di colore approssimante al violetto; egli è ora più violetto che rosso, ora più rosso che violetto: 4. un piccolo banco, o piuttosto un letto d'una specie di pietra renosa gialla o d'un bruno-gialliccio: 5. il banco d'ocra, che occupa per lo meno il terzo dell'altezza dello scavo; e 6. un banco di sabbia, che è sotto l'ocra, e che non mai si tocca . . . L'ocra è giallissima; quando si cava dalla terra, e sempre un poco bagnata; seccandosi alla superficie acquista un

una a S. Giorgio sur-le-Prée nel Berry sotto cinquanta o sessanta piedi dalla superficie (*i*), egualmente poggiando sulla sabbia; una terza a Tanay nel Briare, che è soltanto diciasette o diciotto piedi profonda, ed appoggiata come le altre su un banco di

un color leggiere di cenere. Per estrarla si stacca dal banco in grossissimi quartieri con dei legni tagliati a guisa di cono, che si battono col mazzapicchio. *Mémoires de l' Académie des Sciences, anno* 1763., *pag.* 155. *e segg.*

(*i*) Al di sopra di questa miniera d'ocra trovasi, 1. quattro in cinque piedi di terra comune; 2. quindici in sedici piedi d'una terra argillosa mista di sassi; 3. tre in quattro piedi di grossa sabbia rossa; 4. cinque in sei piedi d'una pietra arenosa grigia e lucente, tal volta tanto dura, che si è costretto di far uso della polvere per romperla; 5. dieci in venti piedi d'una terra bruna più ferma e più soda dell'argilla; 6. due o tre piedi d'una terra gialliccia egualmente dura; 7. il banco d'ocra, che tutto al più è di otto in nove pollici di grossezza; 8. una sabbia passabilmente fina, che s'ignora fin dove scenda... Quì l'ocra non si trova in quartieri separati, ella forma un letto continuo in tutta la di lei lunghezza, e conserva pressochè da per tutto la medesima spessezza; ella è tenera nella miniera, e facilmente si taglia colla vanga; è originariamente d'un giallo carico, ma impallidisce un poco, ed indura seccandosi. L'ocra non è mescolata d'argilla impura d'alcun colore .... e non nasconde alcun sasso nel di lei interno; solamente vi è per di sotto una specie di ghiaja di due in tre diti di spessezza. *Mémoires de l' Académie, des Sciences, anno* 1762., *pag.* 153. *e segg.*

ſabbia (k). „ L'ocra, dice beniſſimo il Sig. Guettard, è dolce al tatto, s' attacca alla lingua, diventa roſſa al fuoco, vi ſi indura, faſſi un cattivo vetro ſe violento è il fuoco, dà molto ferro col flogiſto, e non ſi diſcioglie agli acidi minerali, ma all' acqua comune. " Ed aggiugne, con ragione, che tutte le terre, che hanno queſte qualità, poſſono eſſere riguardate come vere ocre; ma non poſſo far di meno d'allontanarmi dal di lui ſentimento circa le ocre che ſieno argille impure; imperocchè io credo di aver provato quì di ſopra ch' elleno ſono terre ferruginee non provenienti da pure o impure argille, ma dalla terra vegetale o limoſa, la quale contiene molto ferro a differenza delle crete vetriformi impure, che ne contengono pochiſſimo.

In ocra o in ruggine miranſi mine di ferro anche nel fondo delle lagune, e delle

---

(k) Queſta cava è aperta, 1. in una terra di lavoro, magra, bianchiccia, e poco conſiſtente, d' incirca tre piedi di ſpeſſezza; 2. cinque in ſei piedi d'una terra bigia propria a far vaſi; 3. otto in nove piedi d' un' altra terra (l' Autore non ne dice la natura, ma è da preſumere che ſia una ſpecie d'argilla impura); 4. in circa un pollice d' una terra di colore di feccia-di-vino; 5. in circa un pollice d' una materia piritoſa; che raſſomiglia a quella ſpecie di metallo detto *potin*: 6. il banco d'ocra, che ha otto o nove pollici, e qualche volta un piede di ſpeſſezza; 7. una ſabbia verdiccia che non ſi ſcava. *Lo ſteſſo, ivi*.

altre acque ſtagnanti: il limo delle acque piovane e rugiadoſe è una ſpecie di terra vegetale, che contiene del ferro, le cui molecole poſſono radunarſi in queſta terra limoſa al di ſotto dell' acqua, come al di ſotto della ſuperficie della terra; queſt' è quella ſpecie di mina di ferro chiamata da Mineralogiſti *vena paluſtris*; ella ha le medeſime proprietà e ſerve al medeſimo uſo delle altre mine di ferro in grana, e la ſua origine primordiale è la ſteſſa; le canne, i giunchi e gli altri vegetali acquatici al fondo delle paludi ſon deſſi, che coi loro accumulati avanzi vi formano gli ſtrati di terra limoſa carica di ferro ſotto la forma di ruggine: ſpeſſo queſte mine d'acque ſtagnanti ſono più fiſſe e più abbondanti delle terreſtri, perchè gli ſtrati di terre limoſe vi ſono più denſi a motivo che tutte le piante, che creſcono in queſt' acque, vi ricadono in fracidume, nè ſono ſoggette a conſumo; in vece che ſulla terra l'uomo e 'l fuoco ne diſtruggono più della putrefazione.

Non poſſo repetere abbaſtanza, che queſto ſtrato di terra vegetale, che copre la ſuperficie del globo, è non ſolamente il teſoro delle ricchezze della Natura vivente, il depoſito delle molecole organiche, che ſervono al ſoſtentamento degli animali e de' vegetali, ma anche il magazzino univerſale degli elementi, che entrano nella compoſizione della maggior parte de' minerali: già

abbiamo veduto che i bitumi, i carboni di terra, i boli, le ocre, le mine di ferro in grana e le piriti traggono la loro prima origine dalla terra vegetale, e noi egualmente proveremo, che il diamante e varj altri minerali regolarmente figurati si formano in questa medesima terra matrice di tutti gli esseri.

Siccome quest' ultima asserzione potrebbe sembrare azzardata, devo quì richiamare ciò, che scrissi nel 1772. (*l*) sulla natura del diamante alcuni anni prima, che si facessero l'esperienze, dalle quali è dimostrata l' infiammabilità della di lui sostanza; io l'aveva sospettata ragionando su l'analogia della di lui potenza di rifrazione, la quale, come quella di tutti gli olj e delle altre sostanze infiammabili, è proporzionalmente molto più grande della loro densità; quest' indizio, come si vede, non mi aveva ingannato, poichè due o tre anni dopo si veddero dei diamanti infiammarsi e bruciare al foco dello specchio ustorio. Ora io pretendo, che il diamante, che prende una figura regolare e si cristalizza in ottaedro, è un prodotto immediato della terra vegetale; ed ecco la ragione, che posso anticipare, attendendo le più particolari prove, che riservo per l'articolo, dove tratterò di questa brillante produzione della terra. Si sa che i diamanti come molte altre pietre preziose trovansi

(*l*) Supplemento, *Tomo I.*

solamente ne' climi del Mezzodì, e non mai nel Nord, e nè nelle terre delle Zone temperate; la loro formazione dipende dunque evidentemente dall' influenza del sole su i primi strati della terra; imperocchè il calore proprio del globo è a un di presso il medesimo ad una piccola profondità in tutti i climi freddi o caldi: onde la sola maggiore influenza del Sole sopra le terre de' climi meridionali è la causa della formazione del diamante ad esclusione di tutti gli altri; e poichè quest' influenza agisce principalmente sullo strato più esteriore del globo, cioè su quello della terra vegetale e non su gli strati interiori, ne viene di conseguenza che alla terra vegetale debbano la loro origine il diamante e quant' altre pietre preziose proprie alle sole contrade del Mezzodì; altronde l' ispezione ci ha dimostrato, che la matrice del diamante è una terra rossa simile alla terra limosa: queste due considerazioni basterebbero per provare, che in generale i minerali dei climi più caldi, ed in particolare il diamante constano di elementi contenuti nella terra vegetale combinati colla luce e col calore, che vi versa il sole in maggior copia, che altrove.

Nulla è combustibile nella Natura, abbiamo detto, se non è proveniente da esseri organizzati; ora dico nulla è regolarmente figurato nella materia, se non è stato travagliato dalle molecole organiche o prima o

dopo la nascita di questi medesimi esseri organizzati. La gran quantità delle molecole organiche contenute nella terra vegetale è ciò, che dà la vita a tutti i vegetali ed il mantenimento agli animali; il loro sviluppo ed aggrandimento sono operati dal ricevimento di queste medesime molecole, le quali con facilità penetrano tutte le duttili sostanze; ma se queste molecole attive s'incontrano in materie dure e troppo resistenti, cosicchè non possano penetrarle, abbozzano solamente alla loro superficie i primi lineamenti dell' organizzazione, che formano i tratti della loro figura.

Ma ritorniamo alla terra vegetale presa in massa, e considerata come il primo strato, che inviluppa il globo. Pochissimi sono i luoghi sulla terra, che non sieno coperti di questa terra; le sabbie brucianti dell' Africa e dell' Arabia, le nude creste de' monti composti di quarzo o di granito, le regioni polari come Spitzberg e Sandwich sono le terre uniche, dove la vegetazione non può esercitare la sua potenza, le uniche, che sieno spogliate di questo strato di terra vegetale, che fa la coperta e produce l'ornamento del globo. „ Le rocche spelate e sterili della terra di Sandwich, dice il Sig. Forster non mi pajono coperte del menomo grano di terreau, e non vi si marca alcun indizio di vegetazione . . . Nella baja di Possessione, abbiamo vedute due rocche, do-

ve la Natura principia il suo gran lavoro della vegetazione (*m*) ; ella ha di già formato un leggiere inviluppo di suolo alla cima delle rocche ; ma la sua opera avanza sì lentamente, che non vi sono che due piante, una gramigna ed una specie di pimpinella . . . . Alla terra del fuoco verso l' ouest, ed alla terra degli Stati nelle cavità e crepacci dentro le rocche, che compongono quelle terre si conserva un poco d' umidità, ed il continuo sfregamento dei pezzi staccati, che precipitano lungo i fianchi di quelle rozze masse, producono delle piccole particelle d' una specie di sabbia; ivi, in un' acqua stagnante, crescono a poco a poco alcune piante del genere delle alghe, i cui grani vi sono stati portati dagli uccelli; queste piante alla fine di ciascuna stagione creano degli atomi di terreau, che cresce d' un anno in l' altro; gli uccelli, il mare, il vento portano da un' isola vicina su questo principio di terreau i grani di alcune piante di musco, che vi vegetano durante la bella stagione; dissi piante di musco, perchè loro rassomigliano molto . . . Tutte o almeno la maggior parte crescono in un

(*m*) Anzi è spirante il lavoro della Natura su queste estremità polari di già seppellite per i progressi del raffreddamento, e sul momento di essere per sempre perdute per la Natura vivente.

modo analogo a quelle regioni, e proprio a formare terreau e suolo sulle rocche sterili. A proporzione che s' alzano queste piante, elleno si spandono in fusto ed in rami tanto presso l'uno all' altro quanto è possibile; quindi spargono nuovi grani, e finalmente coprono un largo cantone; le fibre, le radici, le canne e le foglie più inferiori cadono a poco a poco in putrefazione, producono una specie di torba o di zolla, che insensibilmente si converte in terreau ed in terreno; il tessuto serrato di queste piante, impedisce l'evaporazione dell' umidità, onde mediatamente serve al loro nutrimento, ed alla lunga tutto lo spazio riveste d' una costante verzura . . . Io non posso dimenticare, aggiugne questo Naturalista viaggiatore, la maniera particolare, colla quale cresce una specie di gramigna nell' isola del *Nuovo anno* vicino alla terra degli Stati ed alla Georgia australe. Questa gremigna è sempiterna affrontando i più freddi inverni; ella viene sempre in ciocche e pennacchj a qualche distanza l'un dall' altro; ogni anno le gemme prendono una nuova testa ed allargano il pennacchio sino a quattro o cinque piedi di altezza, ed in modo che è due o tre volte più largo alla cima che al piede. Il gambo e le foglie di questa gremigna sono forti, e sovente di tre in quattro piedi di lunghezza. Le foche e le pinguins si rifuggiano sotto queste cioc-

che; e poichè tutte bagnate sovente sortono dal mare, rendono sì brutti e fangosi i sentieri tra i pennachj, che un uomo non può camminare se non saltellando dalla cima d'una ciocca all' altra. Altronde gli uccelli detti *nigauds* s' impossessano di queste ciocche e vi fanno i loro nidi; onde la suddetta gramigna, le ejezioni delle foche, dei pinguins e dei nigauds danno a poco a poco una elevazione più considerabile al terreno del paese (*n*). "

Da questo racconto ben si scorge, che la Natura si serve di tutti i mezzi possibili per dare alla terra i germi di fecondità, e per coprirla di quel terreau o terra vegetale, che è la base e la matrice di tutte le sue produzioni. Già fu esposto da noi, all' articolo de' vulcani (*o*), come le lave e tutte le altre materie vulcanizzate convertonsi col tempo in terra feconda; abbiamo dimostrata la conversione del vetro primitivo in argilla coll' intermezzo dell' acqua; quest' argilla mescolata di detrimenti d'animali marini non è stata lungo tempo sterile; ella benpresto produsse e nodrì delle piante, che colla loro

(*n*) Vegganfi les obfervations de M. Forfter à la fuite du fecond Voyage de Cook, *Tomo V.*, *pag.* 30. *e segg.*

(*o*) Vegganfi le Epoche della Natura; articolo delle lave.

ſcompoſizione principiarono a formare gli ſtrati di terra vegetale, che dovettero creſcere per ogni dove il lavoro ſucceſſivo della Natura non ha trovato oſtacolo o ſofferto perdita.

Quì ſopra abbiamo veduto, che l'argilla ed il limo, o, ſe ſi vuole, la terra argilloſa e la terra limoſa ſono due materie molto differenti, maſſime ſe ſi paragona l'argilla pura al limo puro; poichè la prima proviene dal primitivo vetro ſciolto dagli elementi umidi, e l'altro al contrario non è che il reſiduo o ulteriore prodotto della ſcompoſizione di corpi organizzati; ma dacchè gli ſtrati eſteriori dell' argilla hanno ricevuto le benigne impreſſioni del ſole, acquiſtarono a poco a poco tutti i principj dalla fecondità pel meſcuglio delle polveri dell'aria e del ſedimento delle pioggie; ben preſto le argille coperte o miſchiate di queſti limi terroſi ſono divenute quaſi egualmente feconde che la terra limoſa; tutte due ſono egualmente ſpugnoſe, graſſe, dolci al tatto, ed a motivo della loro duttilità ſuſcettibili di concorrere alla vegetazione: quindi è che avendo queſti caratteri comuni ne nacque il diſordine di non eſſere ſtate ſufficientemente diſtinte non ſolo dai Mineralogiſti, ma nemmeno dai Chimici, per cui in varj luoghi de' loro ſcritti ſi trova il nome di terra argilloſa in vece di quello di terra limoſa. Tuttavia è coſa eſſenzialiſ-

ſima di non confonderle e di convenire con noi, che le terre primitive e ſemplici poſſono eſſere ridotte a tre, la creta vetriforme, la creta calcare, e la terra limoſa, che tutte e tre differiſcono per la loro eſſenza quanto per la loro origine.

E quantunque la creta o terra calcare poſſa eſſere riguardata come una terra animale, non eſſendo ſtata prodotta che da detrimenti di cochiglie, ella è nulladimeno più lontana che non l'argilla dalla natura della terra vegetale; imperocchè queſta terra calcare non diventa giammai così duttile, ella per lungo tempo ſi ricuſa a qualunque fecondazione; la ſiccità delle di lei molecole è tanto grande, ed i principj organici, ch' ella contiene ſono in tanto piccola quantità, che, per ſe ſteſſa, rimarrebbe ſterile per ſempre, ſe il meſcuglio della terra vegetale o dell' argilla non le comunicaſſe gli elementi della fecondazione: noi abbiamo di già avuto occaſione d'oſſervare, che i paeſi di creta e pietra calcare ſono molto meno fertili di quelli d'argilla e di ſaſſi vetriformi; anzi queſti medeſimi ſaſſi, lungi dal nuocere alla fecondità, vi contribuiſcono ſciogliendoſi; la loro ſuperficie diventa bianca all' aria, e ſi sfoglia col tempo in duttile dolce polvere; e ſiccome queſta polvere ſi trova nel medeſimo tempo impregnata del limo delle rugiade e delle pioggie; ella in breve forma un' eccellente terra vegetale;

non così la pietra calcare, che quantunque ridotta in polvere non acquista duttilità, ma rimane arida ed è inferiore dell' argilla nell' unirsi per affinità colla terra vegetale; per il che richiede molto più tempo che non l'argilla per attenuarsi al punto di divenire feconda. Del rimanente ogni terra puramente calcare, ed ogni sabbia ancora aspra e puramente vetrosa sono a un di presso egualmente inette alla vegetazione, imperocchè nè la sabbia vetrosa nè la creta calcare sono mai abbastanza disciolte, nè hanno il grado di duttilità necessario per entrare da se nella composizione degli esseri organizzati.

Ma l'aria e l'acqua concorrono molto più che non la terra all' aggrandimento de' vegetali, ed esperienze ben fatte ci hanno dimostrato, che in un albero, per solido ch' egli sia, la quantità di terra, che ha consumata crescendo, non fa che una piccolissima porzione del suo peso e del suo volume, dunque è necessario che la maggiore e la più gran parte della sua massa intera sia stata formata dai tre altri elementi, cioè dall' aria, acqua, e fuoco: le particole della luce e del calore si sono fissate colle parti aeree ed acquose durante tutto il tempo dello sviluppo di tutte le parti del vegetale. Il terreau ed il limo sono dunque originariamente prodotti da questi tre primi elementi combinati con una piccolissima porzione di terra: onde la terra vegetale con-

tiene abbondantiſſimamente ed evidentiſſimamente tutti i principj dei quattro elementi riuniti alle molecole organiche; e queſt' è la ragione, ch' ella è la madre di tutti gli eſſeri organizzati, e la matrice di tutti i corpi figurati.

Nel ſecondo volume de' miei Supplementi (*p*) ho riportati dei ſaggi ſu differenti terre, di cui avea fatto riempire delle grandi caſſe, e nelle quali ho ſeminati dei grani di diverſi alberi; quelle prove baſtano per dimoſtrare, che nè le rene calcari nè le vetroſe, nè i terreaux troppo nuovi, nè i fimi, preſi tutti ſeparatamente, ſono proprj alla vegetazione; che i più forti grani, come ſono le ghiande, non mettono che deboliſſime radici in tutte le quì indicate materie, dove non fanno che languire e toſto periſcono: la ſteſſa terra vegetale, allorchè è ridotta in perfetto limo ed in bolo, è allora troppo compatta perchè le radici delle piante delicate poſſano penetratvi: la miglior terra, dopo la terra di giardino, è quella, che ſi chiama *terra franca*, che non è nè troppo maſſiccia, nè troppo leggiere, nè troppo graſſa, nè troppo magra, che può ammettere l'acqua delle pioggie ſenza laſciarla troppo preſto trapelare, e che non per tanto non la ritiene a ſegno, che vi

(*p*) Vedi nella noſtra Edizione il tomo terzo *Storia Naturale ec. per ſervire di ſeguito alla Teoria della Terra, e d'Introduzione alla Storia de' Minerali*, p. 304 e ſegg.

marcisca. Ma è alla grand' Arte dell' Agricoltura; che la Storia Naturale deve rimandare il particolare esame delle proprietà e qualità delle differenti terre sommesse alla coltura: l' esperienza del Lavoratore darà spesso dei risultati, che saranno fuggiti dalla vista del Naturalista.

Ne' paesi abitati e sopra tutto in quelli, dove la popolazione è numerosa, e dove quasi tutte le terre sono in coltura, la quantità della terra vegetale diminuisce di secolo in secolo non solamente perchè gli ingrassi, che si forniscono alla terra, non possono equivalere alla quantità delle produzioni, che se ne tirano, ed ordinariamente l'avido Fittabile o il Proprietario passaggiero, più premurosi di godere che di conservare, spossano ed affamano le loro terre facendole fruttare al di là delle loro forze, ma anche perchè questa coltura dando tanto più prodotto quanto più la terra è lavorata e divisa, fa che nel medesimo tempo la terra è più facilmente trasportata dalle acque; le di lei parti più fine e più sostanziose disciolte o stemperate discendono per i rigagnoli ne' fossi, da' fossi ne' fiumi, e da' fiumi nel mare: ogni temporale nella state; ogni gran pioggia nell' inverno carica tutte le acque correnti d'un limo giallo, ed in tanta quantità, che tutte le forze e cure dell' uomo non mai possono ripararne la perdita con nuove letaminature: questa per-

dita è tanto grande e si rinnova sì spesso, che non possiamo far a meno di maravigliarci, che tardi la sterilità massimamente ne' terreni, che sono in pendío sulle colline. Le terre, che le coprivano, erano altre volte grasse, e sono di già divenute magre a forza di coltura; elleno lo diverranno sempre di più in più fino a tanto che essendo abbandonate per la loro sterilità, possano ripigliare sotto la forma di terra deserta le polveri dell' aria e dell' acqua, il limo delle rugiade e delle pioggie, e gli altri soccorsi della benevole Natura, che continuamente travaglia a ristabilire ciò, che l'uomo non cessa di distruggere.

DEL CARBONE DI TERRA.

ABbiamo veduto nell' ordine successivo dei grandi travaglj della Natura (*a*), che le rocche vetriformi furono i primi prodotti del fuoco primitivo, che in seguito le pietre arenose, le argille, e gli schisti si sono formati dai rottami e dalla deteriorazione di queste medesime rocche vetriformi per l' azione degli elementi umidi fino dai primi tempi dopo la caduta delle acque e 'l loro stabilimento sul globo; che allora nacque il genere cochiglioso marino, e moltiplicossi in innumerabile quantità avanti e nel tempo della ritirata di quelle medesime acque: che l' abbassamento de' mari seguì successivamente per l' avvallamento delle caverne, e le grandi enfiagioni della terra si erano formate nel momento della sua consolidazione pel primo raffreddamento; che dappoi, a misura che le acque lasciavano, abbassando, le parti alte del globo allo scoperto, que' terreni elevati si coprivano d' alberi e d' altri vegetali, i quali, abbandonati alla sola Natura, non crescevano e non mol-

(*a*) Veggansi le quattro prime epoche. *Tomo I. Epoche*.

tiplicavansi che per perire di antichità e marcire sulla terra, o per essere strascinati dalle acque correnti al fondo de' mari; che finalmente questi medesimi vegetali egualmente che i loro detrimenti in terreau ed in limo hanno formati i depositi in mucchj ed in vene, che noi ritroviamo presentemente nel seno della terra sotto la forma di carbone, nome molto improprio, perocchè pare che questa materia vegetale sia stata attaccata e cotta dal fuoco, quand' ella non subì che un maggiore o minor grado di dissoluzione per l'umidità, e conservossi per mezzo del suo olio convertita dagli acidi in bitume.

Gli avanzi ed i residui di quelle immense foreste, e di quel numero infinito di vegetali nati molte centinaja di secoli prima dell'uomo, ed ogni giorno accresciuti, moltiplicati senza perdita, coprirono la superficie della terra di strati limacciosi; che egualmente sono stati strascinati dalle acque, ed in mille luoghi hanno formati dei depositi in masse e degli strati d' una grandissima estensione sul fondo del mare antico; e questi sono que' medesimi strati di materia vegetale, che ritroviamo a nostri dì a grandissime profondità nelle argille, negli schisti, nelle pietre arenose ed in altre materie di seconda formazione, che furono similmente trasportate e deposte dalle acque: la formazione di queste vene di carbone è dunque

molto posteriore a quella delle materie primitive, poichè non si ravvisano che coi loro detrimenti e negli strati deposti dalle acque, e mai si vide una sola vena di questo carbone nelle primitive masse di quarzo o di granito.

Siccome la massa intera degli strati o vene di carbone è stata rotolata, trasportata e deposta dalle acque nel medesimo tempo, e nella medesima maniera di tutte le altre materie calcari o vetriformi ridotte in polvere, perciò la sostanza del carbone si trova quasi sempre mescolata di materie eterogenee, e secondo ch' ella è più pura, ella diviene più utile e più propria alla preparazione, a cui deve soggiacere per potere rimpiazzare come combustibile tutti gli usi del legno: vi sono dei carboni talmente mischiati di polvere di pietra calcare (*b*), che non si può farne che calce, sia che si abbrucino in grandi o in piccole masse; ve ne sono altri, che contengono tanta quantità di pietra arenosa, che dopo la combustione non rimane che una specie di sabbia

(*b*) Ad Alais ed in varj altri luoghi della Linguadocca si fa la calce col carbone stesso, cioè colle sole materie calcari, ch' egli contiene, e per conseguenza senz' altra sostanza combustibile che il suo proprio bitume, il quale, dopo essersi consumato, lascia nuda la base calcare, che il carbone conteneva in grande quantità.

vetriforme; molti sono frammisti di materia piritosa; ma tutti senza eccezione traggono la loro origine da materie vegetali ed animali, i cui olj e grassi si sono convertiti in bitume (*c*).

(*c*) Il Sig. de Gensanne distingue cinque specie di carbone di terra, 1. la *bouille*, 2. il carbone di terra *cubico* detto anche *quadrato*, 3. il carbone a facette o ardesiato, 4. il carbone *jayet*, 5. il legno fossile (*Nota*. Devo osservare che il Sig. de Gensanne è il solo dei Mineralogisti, che abbia presentata questa divisione di carboni di terra, nella quale il legno fossile non deve essere compreso finchè non è bituminoso).

La *bouille* è una terra nera bituminosa e combustibile; ella incontrasi spesso vicino alla superficie della terra, ed alle vere vene di carbone . . . Il carbone di terra cubico ha le sue parti costituenti disposte in cubi radunati gli uni contro gli altri; cosicchè macinandoli anche minutissimamente, quelle medesime parti conservano sempre una figura cubica: egli è molto lucido alla vista; e se ne vede, che rappresenta i più bei colori d'iride, che non sono che l'effetto d'una leggiere efflorescenza di solfo . . . Il carbone a facette o ardesiato non differisce dal carbone cubico se non per la configurazione delle sue parti, e per essere più soggetto del precedente a rinchiudere grani di piriti, che deteriorano la sua qualità: si distingue alla semplice vista, ch' egli è composto di piccole lamine ammassate le une sulle altre, il cui tutto forma dei piccoli corpi irregolari disposti gli uni a lato degli altri . . . Il carbone *jayet* è una sostanza bituminosa più o meno compatta, liscia e molto lucente; egli è più pesante dei carboni precedenti; la sua durezza è molto variabile: ve n' è del duro capace di un bel pulito, e che si taglia

Dunque troppo impuri sono molti carboni di terra per essere preparati e sostituiti ai medesimi usi dei carboni di legno; quello, che potrebbesi chiamar *puro* non sarebbe, per così dire, che bitume come lo *jayet*, che parmi un di mezzo tra i bitumi ed il carbone di terra, ma nei migliori carboni scopronsi sempre alcune delle testè nominate materie estranee, e difficili di separare; sovente la qualità del carbone viene deteriorata dallo sfiorimento delle piriti marziali cagionato dall' umidità della terra: siccome questo sfiorimento non può seguire senza moto e senza calore, dunque a spese del

---

come le pietre; in molti luoghi se ne fanno dei bottoni d'abito, dei monili ed altri minuti lavori di questa specie. Se ne incontra uno d' un' altra sorta, che è sì molle, che se ne forma colle mani ciò che si vuole. Ora tutte queste differenze non altronde ripeter si devono, che dalla maggiore o minore sostanza oleosa rinchiusa in questo fossile; imperocchè non dobbiamo lasciar fuggire non esservi carbone di terra di qualunque specie egli sia, che non contenga una porzione più o meno considerabile d'un olio conosciuto sotto il nome di *olio-di-sasso*, o *d' asfalto*. *Histoire Naturelle du Languedoc del Sig. de Gensanne. Tomo I.*, *pag.* 49. *e seg.*

Nota. Lo *jayet* non è, come asserisce il Sig. de Gensanne, più grave dei carboni di terra; anzi al contrario egli è più leggiero; questo galleggia nell' acqua, non così gli ordinarj carboni di terra, e diffatti questa è una di quelle proprietà, che ce lo fa distinguere dal carbone.

carbone sempre deve succedere, il quale è penetrato, consumato e disseccato da questo calore. Ed allorchè lo si sottopone ad una mezza-combustione simile a quella del legno, che si cuoce in carbone, non si fa che togliergli e convertire in vapori di solfo le parti piritose, di cui non di rado è troppo abbondante.

Ma, prima di parlare della preparazione e degli usi infinitamente utili di questo carbone, bisogna dapprima considerarne la sostanza nel suo stato di natura: parmi certo, come avanzai, che in fondo la materia sia interamente vegetale. Io ho citati i fatti, pei quali vien provato che al di sopra del tetto e nella (*d*) coperta della testa di tutte le vene di carbone trovansi dei legni fossili ed altri vegetabili di organizzazione ancora patente, e che spesso anche ravvisansi degli strati di legno a mezzo carbonificati (*e*); si

---

(*d*) Veggansi le Epoche della Natura. *Tomo I.*

(*e*) Oltre le impressioni di comuni piante nel tetto di queste miniere, frequentemente nel lor vicinato o negli scavi fatti a questo fine s' incontrano porzioni di legno ed anche alberi interi.

Il Sig. Abate de Sauvages fa menzione nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze (anno 1743., pag. 413.), di frammenti di legno petrosi fortemente dalla parte della scorza incrostati di uno o due pollici di carbone di terra, nel quale erasi fatta questa petrificazione.

Al di sopra delle miniere di houille è cosa molto

riconoſcono le veſtigia de' vegetali non ſo-

---

ordinaria di trovare del legno non del tutto diſciolto: ma ſecondo però ch' egli è più ſepolto, è anche ſenſibilmente più alterato.

A Bull, preſſo a Colonia ed a Bonn, il Sig. de Bury, celebre raccoglitore di carbone di terra a Liegi, facendo ſcavare in un vallone, trovò una ſpecie di *terra bouille*, che in realtà altro non era che legno ſtato coperto da una montagna di terra.

Vi ſono varie miniere, nelle quali non ſi poſſono non riconoſcere tronchi e rami d' alberi, che conſervarono la loro teſſitura fibroſa, compatta, come tra gli altri luoghi ſe ne oſſervano a Querfurt, dove hanno il colore di un bruno-gialliccio. Vide il Sig. Darcet nella miniera di Wentorcaſtle un tronco della groſſezza d' un albero di piccol vaſcello, che era impiantato nell' argilla, all' eſtremità ma del tutto fuori della miniera: la parte ſuperiore era vero carbone di terra aſſolutamente ſimile a quello della miniera, mentre l' altra parte era ancora legno, nè cadeva in ſcheggie come quella di ſopra; ma fendevaſi; e l' aſcia vi era ritenuta come appunto ſuole fermarſi nel legno.

Oltre queſti ſparſi tronchi d' alberi, queſti pezzi di legno, non è difficile l' aſſegnare dei luoghi, dove non vi è indizio di miniera di carbone di terra, eppure ad una grande profondità ravviſanſi mucchj di legni foſſili diſpoſti in banchi ſeparati gli uni dagli altri per mezzo di ſtrati terroſi, e che preſentano in tutto dei ſoſpetti ragionevoli d' un paſſaggio dalla natura legnoſa a quella della *bouille*, d' una vera traſmutazione di legno in carbone di terra. *Du charbon de terre*, *del Sig. Morand*, *pag.* 5-6. Il Sig. de Genſanne cita egli ſteſſo alcune miniere di terra, le cui teſte ſono compoſte di legni foſſili. „ Trovammo, egli dice, preſſo al mulino di Puziols (dioceſi di Narbona), due vene di carbone di terra, le cui teſte rinchiude-

ſolamente nella ſoſtanza del carbone, ma ancora nelle terre e negli ſchiſti, da cui ſono circondati: egli è dunque evidente che tutti i carboni di terra traggono la loro origine dal deperimento de' vegetali.

Parimente non poſſiamo negare, che il carbone di terra non contenga del bitume, poichè ne ſpande l'odore, ed un denſo fumo quando ſi brucia: ora il bitume non eſſendo che olio vegetale o graſſo animale impregnato d'acido, la ſoſtanza intera del carbone di terra non è dunque formata che della riunione d'avanzi ſolidi e dell'olio liquido dei vegetali, che col tratto ſucceſſivo ſi ſono induriti pel meſcuglio degli acidi. Queſta verità, fondata ſu queſti fatti particolari, è comprovata anche dal principio generale, che niuna ſoſtanza nella Natura è combuſtibile ſe non in ragione della quantità della materia vegetale o animale ch' ella contiene, poichè prima della naſcita degli animali e de' vegetali, la terra intera è non ſolamente ſtata bruciata, ma fuſa e liquefatta dal fuoco; coſicchè ogni materia puramente brutta non può bruciare una ſeconda volta.

---

vano molti legni foſſili ſimili a quegli di Cazarets vicino a Saint-Jean-de-Concules dioceſi di Montpellier ". *Hiſtoire Naturelle du Languedoc. Tomo II.*, pag. 177.

E si avrebbe torto di quì confondere il solfo coi bitumi a motivo, che sovente se ne stanno insieme coi carboni di terra; il solfo proviene dalla combustione di piriti formate dell' acido e del fuoco fisso che sono contenuti nelle sostanze organizzate, in vece che i bitumi non sono che i loro olj rozzi impregnati d' acido: onde i bitumi non hanno solfo in se stessi, ed i solfi non hanno bitume: queste due opposte combinazioni ambedue dipendenti dal detrimento di corpi organizzati, sufficientemente indicano, che i mezzi impiegati dalla Natura per formarli, diversi sono l' uno dall' altro non riunendosi mai, nè mai incontrandosi insieme. Diffatti il solfo è formato dall' azione del fuoco, ed il bitume da quello dell' acido sull' olio: il solfo si produce dalla combinazione del fuoco-fisso (*f*) contenuto nelle sostanze organizzate quando egli è assalito dall' acido vetriolico: i bitumi, al contrario, non sono che gli olj stessi dei vegetali disciolti dall' acqua e mischiati cogli acidi: quindi è che l' odore del solfo e quello del bitume

(*f*) Nè vale il dire, che si produce il solfo non solamente col fuoco, ma anche senza fuoco, cioè per la *strada umida* come nelle cloache e nelle latrine; io risponderò che questo passaggio o cangiamento è accompagnato da un' effervescenza, che fa le veci del fuoco.

bitume sono differentissimi nella combustione; ed uno dei più grandi difetti, che possa avere il carbone di terra in ispecie per gli usi della metallurgia, è di abbondare di materia piritosa, imperocchè nella combustione le piriti danno una grande quantità di solfo; quando l'eccellente qualità del carbone dipende al contrario dalla purezza della materia vegetale e dalla intimità della sua unione col bitume (*g*); tuttavia i car-

(*g*) „ I carboni di terra durano tanto più a bruciare, quanto più difficilmente prendono il fuoco; tanto più prontamente si consumano, quanto più facilmente s'infiammano; queste circostanze sono più o meno marcate, secondo che i carboni sono puri, bituminosi e compatti; onde quello, che s'accende difficilmente dando una bella fiamma chiara e brillante, come il carbone di legno è riputato della migliore specie . . . Se viceversa il carbone di terra si discioglie o si disunisce facilmente, s'egli si consuma allo stesso infiammarsi, è di inferiore qualità.

Una delle qualità del carbone di terra è di dilatarsi infiammandosi come l'olio, il sego, la cera, la pece, il solfo, il legno e altre materie infiammabili: dobbiamo in generale giudicare vantaggiosamente d'un carbone, che si sfigura al fuoco allargandosi, e che dappoi acquista solidità; gli uni, e sono i migliori, come la *bouille* grassa, il carbone detto *maréchal* ardono, si liquefanno più o meno bruciando come la pece, si gonfiano, colano insieme in rinchiusi recipienti; essi si riducono in una perfetta liquidità. Si osserva che questa specie non si stempera nè nell'acqua, nè negli olj, nè

boni troppo bituminosi hanno poco calore,

---

nello spirito-di-vino. Gli altri finalmente bruciano senza dare questi fenomeni. " *Nota*. Sarebbe da desiderarsi, che il Sig. Morand avesse indicato dove trovinsi questi carboni, che si risolvono in una totale liquidità in chiusi recipienti; di più dirò, che non v'è carbone di terra, su cui più o meno non faccia presa lo spirito-di-vino.

„ Il carbone di terra è anche di buona specie, quando dà poco fumo, o quando il fumo è nero; quando la sua esalazione è piuttosto *resinosa*, che *sulfurea*, e che non sia incomoda.

Tutte queste circostanze, tanto nella maniera, ch' egli brucia, che ne' fenomeni risultanti principalmente al fuoco, dipendono, come di ragione, dalla qualità più o meno *bituminosa*, o più o meno *piritosa* del carbone.

Un carbone in gran parte o in totalità bituminoso, brucia molto presto mandando un odore di *naphte*; quello, che è povero di bitume, non si sostiene facilmente in massa attaccato che sia da un certo grado di fuoco: egli è d'una sufficiente durata, ma il fuoco dissipando prontamente la porzione di grassa, che vi era unita, i piccoli alveoli o loggie, ne' quali ella era rinserrata, disunendosi, si separano in piccole particelle, e tal volta anche grandi . . . Queste specie di carboni non possono resistere al soffietto, il vento li trasporta, e pochissimo sono proficui al fuoco; altri al contrario, che erano friabili, sono d'un buon uso, riunendosi le loro parti e colando al fuoco.

In quel modo che il bitume è in alcuni carboni il solo principio infiammabile, così altri devono alla pirite quasi tutta la loro infiammabilità. " (*Nota*, Io non so se questa asserzione sia ben fondata; imperocchè tutti i carboni di terra a nostra notizia o hanno bitume, o non bruciano). „ Perciò la durata dei carboni è sempre in proporzione delle

e danno una fiamma troppo passaggera, e pare che quel carbone debba dirsi di perfetta qualità, che ha il bitume perfettamente unito colla base terrosa, cosicchè il fuoco non possa svilupparsi se non per gradi.

Ora le materie vegetali si sono accumulate in masse, in istrati, in vene, in filoni, o si sono disperse in piccoli volumi secondo le diverse circostanze; e se queste grandi masse composte di vegetali e di bitume il caso portolle vicine a qualche fuoco sotterraneo, elleno produssero, per una specie di distillazione naturale, le sorgenti di petrolio, d'asfalto, e di altri liquidi bitumi, che veggiamo colare talvolta alla superficie della terra, ma più spesso a certe profondità nel suo interno, ed anche nel fondo de' laghi (*b*) e su alcune spiaggie di mare (*i*).

piriti, di cui sono carichi: quello di Newcastle è tardo a consumarsi, ma quello di Suntherland nella contéa di Durham, che è piritosissimo, resiste di più, e finchè si riduce in cenere." *Du charbon de terre*, ec. *del Sig. Morand*, *pag.* 1152-3.

(*b*) L' asfalto è in grandissima quantità nel mar morto di Giudéa a cui si è dato il nome di *lago Asfaltico*; questo bitume innalzasi alla superficie dell' acqua, ed i Viaggiatori notarono nelle pianure vicine a quel lago varie pietre e motte di terre bituminose. *Voyage di Pietro della Valle*. *Tomo II.*, *pag.* 76.

(*i*) Flaccour dice, ch' egli ha veduto tra il Capo-verde ed il Capo-di-Buona-speranza uno spazio di

Per il che tutti gli olj, che si chiamano *terrestri*, e che riguardansi volgarmente come olj minerali, sono bitumi, che traggono la loro origine da corpi organizzati, e che appartengono ancora al regno vegetale o animale; la loro infiammabililà, la costanza e la durata della loro fiamma, la piccolissima quantità di cenere, o piuttosto di materia carbonifera, che lasciano dopo la combustione, dimostrano bastantemente, che altro non sono che olj più o meno snaturati dai sali della terra, che nel medesimo tempo loro danno la proprietà di indurirsi e di fare cemento nella maggior parte delle materie, dove trovansi incorporati.

Ma per tenerci alla sola considerazione del carbone di terra nel suo stato di natura, noi osserveremo in primo luogo, che si può passare per gradi dalla torba recente e senza mescuglio di bitume alle torbe più antiche divenute bituminose; dal legno carbonificato ai veri carboni di terra, e che conseguentemente non si può dubitare, indipendentemente dalle quì sopra riportate pruove, che questi carboni non sieno veri vegetali conservati dal bitume. Essendovi Osser-

---

mare, che avea una tintura gialla, come d'un olio o bitume, che galleggiasse, e che venendo a rappigliarsi col tratto del tempo, indurì come l'ambra gialla o il succino. *Voyage à Madagascar. Tomò I.*, *pag.* 237.

vatori, che danno tutt' altra origine a questi carboni, è il motivo: che mi fa insistere su questo punto: per esempio, il Sig. Genneté pretende, che il carbone di terra sia prodotto da una certa rocca o pietra arenosa da lui detta *agas* (*k*); ed il Sig. de Gensanne, uno dei più dotti Mineralogisti, vuole che la sostanza di questo carbone non sia che argilla. La prima opinione è fondata sull' osservazione del Sig. Genneté esservi delle vene di carbone sotto dei banchi di pietra arenosa o di *agas*, che sembrano crescere e rigenerarsi ne' luoghi, da dove alcuni anni prima si è tirato il carbone: egli dice positivamente, che la rocca (*agas*) è la matrice del carbone (*l*); che nel paese di Liegi la massa di questa roccia è a quella del carbone come 25. sono a 1., cosicchè ad ogni venticinque piedi cubici di rocca corrisponde un piede cubo di carbone, ed

(*k*) „ La matrice nella quale si dispongono le vene di *houille* è una specie di pietra renosa dura come il ferro nell' interno della terra, ma che esposta all' aria si risolve in polvere: quelli del mestiere nominano questa pietra *agas*. " *Genneté. connoissauce des veines de houille*, ec., *pag.* 24. *Nota*. Io ho vedute di queste pietre piritose, che in fatti sono durissime sotto terra, cosicchè non si possono passare i banchi che a forza di polvere, e che all' aria si disfanc; elleno spessissimo posano sopra delle vene di carbone.

(*l*) Connoissance des veines de houille, ec., *pag.* 25.

essere maraviglioso che venticinque piedi di rocca bastino per somministrare il sugo necessario alla formazione d' un piede cubo di carbone (*m*): egli assicura, che si riproduce in quelle medesime vene trenta o quarant' anni dopo, che sono state votate, e che questo carbone nuovamente prodotto le riempie in questo medesimo spazio di tempo (*n*). „ Si vede, egli aggiugne, che la houille è formata da un sugo bituminoso, che stilla dalla rocca, vi si ordina in vene d'una grande regolarità, vi si indurisce come la pietra; ed ecco anche senza dubbio perchè ella si riproduca. Ma in mille anni, che una vena di houille rimane tra i banchi di rocca, che la sostengono e la coprono senza alcun voto e senza che questa vena cresca in densità, non più che in lungo ed in largo, e senza che faccia deposito altronde, almeno che si sappia, che diviene dunque il suco bituminoso, che, in quarant' anni, può riprodurre, e produce di fatti una simile vena? Io non so, egli continua, se possibil sia di svelare un simil mistero (*o*). "

Il Sig. Genneté è forse di tutti i nostri Mineralogisti quegli, che abbia dati i migliori precetti per lo scavo delle miniere di

(*m*) Lo stesso, ivi.
(*n*) Lo stesso, *pag.* 123.
(*o*) Lo stesso, *pag.* 124.

carbone, ed io rendo ben volontieri giustizia al merito di quest' abil uomo, che ha unito ad un' eccellente pratica buonissimi riflessi; ma la sua ora da me esposta teoria non parmi dedotta che da un fatto particolare, di cui non bisognava fare un generale principio: egli è certo, e vidi io stesso, che in alcune circostanze formansi dei nuovi carboni per la stillazione delle acque nella stessa maniera, che formansi nuove pietre, alabastri e marmi nuovi in tutti i luoghi voti, che trovansi al di sotto di miniere della medesima specie; così in una vena di carbone tagliata verticalmente ed abbandonata da qualche tempo, si vede, sulle pareti e tra i piccoli letti dell' antico carbone, una concrezione ordinariamente bruna e talvolta bianchiccia, la quale è una vera stalactite o concrezione della medesima natura del carbone, da cui ella tira la sua origine per la filtrazione dell' acqua: simili incrostazioni carbonose possono crescere col tempo, e forse riempiere in una lunga successione d'anni una fessura di alcuni pollici, o, se si vuole, di alcuni piedi di larghezza; ma per un tale effetto, è necessario, che siavi sopra o attorno alla fessura o cavità, che si riempie, una massa di carbone, che possa somministrare non solamente il bitume, ma le altre parti ancora componenti il carbone, che si forma, cioè la parte vegetale, altramente il nuovo carbone non rassomiglierebbe all' altro; e se non colasse che bitume,

la ſtillazione non formerebbe che puro bitume e non carbone: ora il Sig. Genneté conviene ed anche afferma, che le vene anticamente votate ſi riempiono in quarant' anni di carbone tutto ſimile a quello, ch' elle contenevano, e queſto avvenire per lo trapelamento del bitume somminiſtrato dalla rocca vicina a queſta vena; perciò egli deve anche convenire, che queſta vena non potrebbe, per queſto mezzo, eſſere ripiena d'altra coſa che di bitume e non di carbone: biſogna parimente, ch' egli faccia attenzione ad una coſa naturaliſſima e poſſibiliſſima; eſſervi certe pietre, agas o altre, che non ſolamente ſono bituminoſe, ma meſcolate ancora di letti o filoni di vera materia di carbone, e che probabiliſſimamente le vene, ch' egli dice, eſſerſi riempite di nuovo, erano circondate e coperte di queſta ſpecie di rocca mezzo-carbonifera, e che in tal caſo non trattaſi più d'un miſtero, ma di un effetto ſempliciſſimo ed ordinariiſſimo nella Natura. Parmi che non ſia neceſſario dirne di più per eſſere convinto, che giammai nè la pietra arenoſa, nè l'agas, nè alcun' altra rocca ſieno ſtate le matrici di alcun carbone di terra, ammeno ch' eſſe ſteſſe non ne foſſero in grandiſſima quantità meſcolate.

L'opinione del Sig. de Genſanne è molto meglio appoggiata, e probabilmente s'allontana dalla verità in un punto, ſul quale era faciliſſimo d'ingannarſi; ed è di riguardare

l'argilla ed il limo, o, per meglio dire, la terra argillosa e la terra limosa come una sola e stessa cosa. Il carbone di terra, secondo il Sig. de Gensanne, è una terra argillosa sufficientemente mista di bitume e di solfo perchè sia combustibile: diffatti, egli dice, questo carbone, nel suo stato naturale, non contiene alcun solfo formato, ma bensì tutti i principj, che nel momento della combustione, si sviluppano, si combinano insieme, e fanno un vero solfo (*p*). "

Secondo me l'erudito Autore non avrebbe dovuto far entrare il solfo nella sua definizione del carbone di terra confessando che il solfo non si forma che nella sua combustione, cioè che non è una parte reale della composizione naturale del carbone; e veramente noi conosciamo molti di questi carboni, che non danno solfo alla combustione: dunque non si consumererà il solfo tra le materie componenti essenzialmente il carbone di terra, nè diremo col Sig. de Gensanne che le vene di carbone di terra sono vere miniere di solfo (*q*). „ E ciò che prova evidentemente che, nel carbone puro, non vi è solfo formato, si è che raffinando il rame, il piombo e l'argento col carbone puro non si osser-

G 5

(*p*) Histoire Naturelle du Languedoc, del Sig. de Gensanne. *Tomo I.*, *pag.* 12.

(*q*) Ivi, *pag.* 13.

va la minore dissoluzione del metallo, non *matte*, non *plackmall* dopo anche molte ore di fornace (*r*). " Ma un altro punto molto più importante si è l'asserzione positiva, che l'argilla sia il fondo del carbone di terra (*s*); di modo che secondo questo Fisico, tutti i Naturalisti si sono ingannati, allorchè pronunciarono che questi carboni erano avanzi di foreste e d'altri vegetali seppelliti da alcuni rovesciamenti (*t*): „ egli è vero, egli continua, che il mar Baltico carreggia tutte le primavere una quantità di legno, che dal Nord trasporta e depone in istrati sulle spiagge della Prussia, che successivamente vengono ricoperti da sabbie; ma questi legni non diverrebbero mai carbone di terra, se non sopragiugnesse una sostanza bituminosa, che con loro combinandosi loro dasse questa qualità; altrimenti marcirebbero in terra. " Questo mi ferma una seconda volta; imperocchè l'Autore convenendo che il carbone di terra può nascere dal legno e dal bitume, perchè vuol egli che tutti i carboni sieno composti di terra argillosa? e non basta egli il dire, che dovunque i legni ed altri avanzi di vegetali si saranno bituminizzati pel mescuglio dell'acido, saranno essi divenuti car-

(*r*) Nota comunicata dal Sig. Camus de Limare, li 5. Luglio 1780.
(*s*) Histoire Naturelle, ec., *pag.* 23.
(*t*) Ivi, *pag.* 24.

boni di terra? e perchè comporre questa materia combustibile d'una materia, che non può bruciare? Non v' è forse un numero di carboni, che ardono del tutto, e non lasciano dopo la combustione che ceneri anche più dolci e più fine di quelle del legno (*u*)? E' dunque certissimo, che i carboni che interamente consumano non contengono più argilla che il legno; e quelli, che si gonfiano nella combustione e lasciano una specie di scoria simile alla leggiere schiuma-di-ferro, dimostrano evidentemente, che non sono mischiati d'argilla ma di limo, cioè di terra vegetale, nella quale si sono radunate tutte le parti fisse del legno: ora io ho provato in varj luoghi di quest' Opera, e massime nelle

G 6

(*u*) „ A Bermingham adoprasi nei cammini un' altra specie di carbone più caro del carbone di terra ordinario; lo si chiama *flew coal*; la miniera è situata sette miglia al nord di Bermingham, a *Wedgborynear Warsal in staffordshire*: lo si estrae a grossi pezzi, che hanno molta consistenza, si vende tre soldi e mezzo d'Inghilterra al cento, del peso di 112 libbre, facendo appresso a poco un quintale, peso di marco. Questo carbone s'accende colla carta come il legno di abete; la sua fiamma è bianca e chiara; ardentissimo il suo fuoco: egli è altronde senza odore, e si riduce in una bianca cenere leggiere a pari di quella del legno. Questa specie di carbone non è stata descritta nè dal Sig. Morand, nè in alcun' altr' Opera a mia notizia. " Nota comunicata dal Sig. le Camus de Limare, li 5. Luglio 1780.

Memorie della parte esperimentale, che l'origine della schiuma-di-ferro non deve essere attribuita al ferro, trovandosi la stessa schiuma nel fuoco dell' Orefice come in quello del Fabbro; ed io stesso avendo fatto schiuma-di-ferro in gran quantità col carbone del solo legno e senza addizione d'alcun minerale; per il che il carbone di terra deve produrne come il carbone di legno, e se ne esibisce in maggiore abbondanza, si è che sotto lo stesso volume egli contiene più parti fisse, che il carbone di terra. Io ho ancora fatto vedere in quelle medesime Memorie, e nell' articolo precedente, che il limo o la terra vegetale è l' ultimo residuo dei disciolti vegetali, che da pprima riduconsi in terreau, e col tratto successivo in limo; io ho parimente avvertito, che non bisognava confondere questa terra vegetale o limosa coll' argilla, essendone l'origine e le qualità tutte differenti, riguardo anche agli effetti del fuoco, poichè l'argilla si stringe ed il limo si gonfia, il che solo proverebbe, che non vi è argilla, almeno in quantità sensibile, nel carbone di terra, e che in quegli, che lasciano, dopo la combustione, una rigonfia scoria, vi è sempre una quantità considerabile di questo limo formato di parti fisse di vegetali; conchiudiamo dunque, ogni carbone di terra puro realmente è composto di sole materie più o meno immediatamente provenienti da vegetali.

Per meglio intendere la generazione primitiva del carbone di terra, e ſviluppare la ſua compoſizione, biſogna richiamarſi tutti i gradi ed anche procurare di ſeguire tutti i paſſaggi della diſſoluzione de' vegetali ſia all' aria, che nell' acqua: le foglie, le erbe ed i legni abbandonati e ſparſi ſulla terra cominciano dal fermentare; e ſe ſono ammontonati, allora l'effervefcenza baſta per iſcaldarli a ſegno d'abbruciare o d'infiammarſi da ſe ſteſſi: l'effervefcenza ſviluppa dunque tutte le parti del fuoco fiſſo, che era contenuto ne' vegetali, per il che, tolte una volta queſte parti ignee, il terreau prodotto dalla diſſoluzione di queſti vegetabili non è che una ſpecie di terra non più combuſtibile, perchè ha perduti, per così dire, ed eſalati nell' aria, i principj della ſua combuſtibilità. Nell' acqua, la diſſoluzione è infinitamente più lenta; l'effervefcenza inſenſibile, e queſti medeſimi vegetabili conſervano lunghiſſimo tempo e forſe per ſempre i principj combuſtibili, che avrebbero in pochiſſimo tempo perduti nell' aria; le torbe ci rappreſentano queſta prima diſſoluzione de' vegetali nell' acqua; la più parte ſono prive di bitume e non laſciano di brucciare. Lo ſteſſo dicaſi di tutti que' legni foſſili neri e lucidi, che ſono diſciolti al punto di non riconoſcerne le ſpecie, e che tuttavia conſervarono dei loro principj infiammabili per ardere, e che non danno bruciando alcun

odore di bitume; ma allorchè questi legni sono stati lungo tempo seppelliti o sommersi, essi si sono bituminizzati da se stessi pel mescuglio del loro olio cogli acidi; e quando questi medesimi legni si sono trovati sotto degli strati di terre miste di piriti o abbeverate di succhi vetriolici, essi sono divenuti piritosi; ed, in tale stato, danno bruciando un odor forte di zolfo.

Seguendo questa dissoluzione dei vegetali sulla terra, noi vedremo che le erbe, le canne ed anche i legni leggieri e teneri quali sono i pioppi, i salci danno putrefacendo un terreau nero tutto simile alla terra, che spesso si ravvisa in piccoli sottilissimi letti al di sopra delle miniere di carbone; mentre i legni solidi, come la quercia, il faggio conservano della solidità anche disfacendosi, e formano quegli strati di legni fossili, che si trovano anche spessissimo al di sopra delle miniere di carbone; finalmente il terreau col tempo si cangia in limo o terra vegetale, che è l'ultimo residuo della scomposizione di tutti gli esseri organizzati: l'osservazione mi ha ancora dimostrata questa verità (*x*); ma tutto il terreau, che lentamente passa in limo, e che non essendosi trovato in grandi masse, non avrà per conseguenza perduta la totalità

(*x*) Veggasi l'articolo precedente, che ha per titolo, *della terra vegetale*.

dei suoi principj combustibili per una pronta fermentazione; ed il limo avrà anche conservata una parte di questi medesimi principj: il terreau cambiandosi in limo, di nero diviene giallo o rosso per la dissoluzione del ferro, ch' egli contiene, egli diviene anche ontuoso e impastabile per lo sviluppamento del suo olio vegetale; allora ogni terreau ed anche ogni limo non essendo che i residui di sostanze vegetali hanno egualmente ritenuti più o meno dei loro principj combustibili; e gli strati antichi, che si presentano ai nostri dì sotto la forma di torba, di legno fossile, di houille e di carbone, sono di questi medesimi legni, terreaux e limi; imperocchè quì è necessario per evitare qualunque confusione di distinguere la houille dal carbone, quantunque la maggior parte degli Scrittori abbiano impiegati i loro nomi come sinonimi; ma noi non adotteremo, col Sig. de Gensanne, quello di houille (y), se non per quelle terre

(y) „ I carboni di pietra sono spesso annunciati da vene d'una terra nera combustibile da noi quì sopra indicata col nome di *houille*, e che forma ordinariamente la testa delle vere vene di carbone." *Histoire Naturelle du Languedoc. Tomo I.*, pag. 31. — Il Sig. Morand, dell' Accademia delle Scienze, che fece una grandissima e buon' Opera sul carbone di terra, ha riguardato, colla maggior parte dei Mineralogisti, i nomi di *houille* e di *carbone di terra* come sinonimi: egli dice che nel paese di Liegi si distinguono le materie combusti-

nere e combustibili, che sovente incontransi

---

bili delle miniere, in houille grassa, in houille magra, in carboni forti ed in carboni deboli .... Questa houille grassa s'adopera a Liegi nei focolari; ella facilmente si conglutina al fuoco; ella rende maggior calore della *houille* magra ... Ella quasi tutta si riduce in ceneri bigiccie ma più renose di quelle del legno; il suo fuoco è troppo ardente e troppo grasso per servirsene i Mariscalchi: il fuoco della *houille* magra è più debole; ella è quasi generalmente in uso per i fuochi domestici ... Ella dura più lungo tempo al fuoco; e quando il suo poco bitume è consumato, si riduce in brage, che si accendono, senza che dia odore, nè quasi fumo. I carboni forti sono d'un color nero più deciso dei carboni deboli; essi sono grassi al tatto e come ontuosi per la gran quantità di bitume, che contengono: questi carboni forti sono eccellenti in tutti i casi, che richieggasi un fuoco d'una grande violenza come nelle più grosse fucine; essi penetrano egualmente le parti del ferro, le rendono proprie a ricevere ogni sorta d'impressioni; riuniscono anche le parti, che non sarebbero a bastanza legate; ma pel suo troppo grand'ardore questo carbone forte corre del pari colla *houille* grassa per non convenire ai Mariscalchi.

Il carbone debole è sempre un carbone, che si trova alle estremità d'una vena; egli dà molto meno calore che il carbone forte, e non può servire che ai Mercatanti di chioderia, ai mariscalhi ed alle piccole fucine, per le quali si ha bisogno d'un fuoco più dolce .... Il suo uso ordinario è per i Mattonaj o Tegolaj, e per le fornaci di calce, dove il fuoco troppo gagliardo dei carboni forti penetrerebbe troppo precipitosamente le parti della terra e della pietra, le dividerebbe e le distruggerebbe ... I carboni deboli si trovano an-

ſopra, e talvolta ſotto alle vene di carbone, e che ſono uno dei più ſicuri indizj della preſenza di queſto foſſile; e queſte *houilles* altro non ſono che i noſtri terreaux (z) puri o meſcolati d'una piccola quantità di bitume: il fango che ſi depone nel mare in iſtrati inclinati, ſeguendo il pendío del terreno e s'eſtende ſpeſſo a diverſe leghe dalla riva, come alla Guiana, altro non è, che il terreau degli alberi o vegetali, che, troppo accumulati ſu quelle terre inabitate, ſono ſtraſcinati dalle acque correnti; e gli olj vegetali di queſto fango occupati dagli acidi del mare diverranno col tempo vere houilles bituminoſe, ma ſempre leggiere e friabili come il terreau, da cui traggono la loro origine, mentre i vegetali medeſimi meno disfatti eſſendo egualmente ſtraſcinati e depoſti dalle acque formarono le vere vene di carbone di terra, i cui caratteri diſtintivi e differenti di quelli della *houille* ſi riconoſcono alla gravità del carbone ſempre più compatto che la *houille*, ed al gonfiamento che prende al

---

che in ſottiliſſime vene; eſſi ſono ſempre minuti e ſpeſſo in polvere. *Du charbon de terre, ec., pag.* 77 *e ſeg.*

(z) „ In una ſimil terra io trovai, a otto piedi di profondità, delle radici ancora riconoſcibiliſſime, circondate da terreau, dove veggonſi di già alcuni ſtrati di piccoli cubi di carbone." *Nota comunicata dal Sig. de Morveau*

fuoco dilatandosi come il limo, e dando medesimamente una scoria più o meno porosa.

Così io credo di poter conchiudere da queste riflessioni ed osservazioni, che l'argilla non entra che poco o nulla nella composizione del carbone di terra; che il zolfo non vi entra che sotto la forma di materia piritosa, che si combina colla sostanza vegetale; di sorte che l'essenza del carbone è interamente di materia vegetale, tanto sotto la forma di bitume, che sotto quella stessa di vegetale. Le sì moltiplicate impressioni di differenti piante, che veggonsi in tutti gli schisti limosi, che servono di tetto alle vene di carbone, sono testimonj, che non si possono ricusare, e che dimostrano la sostanza combustibile contenuta in questi schisti è dovuta ai vegetabili.

Ma, dirassi, questi schisti, che non solamente coprono, ma accompagnano ed inviluppano da tutti i lati ed in tutti i luoghi le vene di carbone, sono eglino medesimi argille indurite e combustibili: a questo io rispondo, che l'abbaglio corre sempre su lo stesso piede; questi schisti combustibili, che accompagnano la vena di carbone sono mischiati della sostanza di que' vegetali, che portano le impressioni; la medesima materia vegetale, che ha fatto il fondo della sostanza del carbone, dovette frammischiarsi anche collo schisto vicino, ed allora non trattasi più di schisto puro o di semplice indurata ar-

gilla, ma di un composto di materia vegetale e d'argilla, ma di uno schisto limoso impregnato di bitume, onde donato della proprietà di bruciare. Nello stesso modo si discorrerà di qualunque altra terra combustibile; imperocchè non bisogna mai perdere di vista il principio generale da noi stabilito che nulla è combustibile se non quello, che proviene da corpi organizzati.

Dopo avere considerata la natura del carbone di terra, ricercata la sua origine e dimostrato che la sua formazione è posteriore alla nascita de' vegetali, posteriore alla loro distruzione ed alla loro accumulazione nel seno della terra, bisogna presentemente esaminare la direzione, la situazione e l'estensione delle vene di questa materia, che, quantunque in origine venga dalla superficie della terra, non per questo sen giace meno sepolta a grandi profondità: ella occupa anche considerabilissimi spazj ed incontrasi in tutte le parti del globo (a). Noi siamo assicurati

(a) „ La traccia di carbone di terra, che mi è meglio nota, dice il Sig. Genneté, è quella, che fila da Aix-la Chapelle per Liegi, Hui, Namur, Charleroi, Mons e Tournai, fino in Inghilterra, passando sotto l'Oceano, e che, da Aix-la-Chapelle traversa l'Alemagna, la Boemia, l'Ungheria . . . Questa striscia di vene è d'una lega e mezzo in due di larghezza, ora più ora meno; ella s'estende sotto terra tanto nelle pianure come nelle montagne." *Connoissance des veines de houille, ec.*, pag 36.

da osservazioni costanti che la più generale direzione delle vene di carbone è dal levante all' occidente (*b*), e che quando questo *corso* (come dicono gli Operaj) è interrotto da un *fallo* (*c*), da essi detto *capriccio di pietra*,

---

(*b*) „ Questa legge, benchè molto generale, è soggetta ad alcune eccezioni: la miniera di Litry in Normandia va dal nord-est al sud est in circa dieci ore; quella di Languin in Bretagna marcia sulla medesima direzione, ella s' inclina all' occidente d' incirca quarantacinque gradi: quella di Montrelais nella stessa provincia segue la medesima direzione. " *Nota comunicata dal Sig. de Grignon*. — „ Quella d' Epinac in Borgogna, va dall' oriente all' occidente inclinando al nord di trenta in trentacinque gradi. La spessezza comune è di sette in otto piedi, spesso di quattro, e qualche volta di dodici e di quindici, la vena principale, che si scava, è ben regolata ed abbondantissima, ma è intersecata di nervi. Il carbone è ardesiato e piritoso, poco proprio per conseguenza per la fucina a motivo dell' acido sulfureo, che si sviluppa dalle piriti in combustione, e che corrode il ferro nei differenti riscaldamenti, che gli si danno. " *Nota comunicata dal Sig. de Limare*.

(*c*) „ Gli *Houilleurs* del paese di Liegi chiamano *fallo* o *velo* un gran banco di pietra, che passa a traverso le vene di *houille* coprendo le une, e tagliando o sviando le altre dalla sommità d' una montagna fino al più profondo . . . Questi *falli* sono tutti inclinati . . . Un *fallo* avrà da quarantadue fino a settantacinque piedi di spessezza nella sua sommità, cioè all' alto della terra, e quattrocento venti piedi di spessezza alla profondità di tre mille cento ottantadue piedi: le vene tagliate dai *falli* o vi si perdono in essi continuandovi in piccolissimi torti fili, ovvero ricompajono al di là

la vena, che quest' ostacolo fa volgere al nord o al mezzodì, ripiglia ben-presto la sua prima direzione dell' oriente all' occidente; questa direzione comune alla maggior parte delle

---

di essi *falli* ma al di sotto della loro naturale posizione e giammai in retta linea . . . Tal volta sortendo dai falli, le vene si rialzano o discendono contro di loro avanti di ripigliare la primiera direzione. " *Connoissance des veines de houille*, ec., *pag.* 39. *e* 40. — *Nota*. Dico che il Sig. Morand con ragione critica il Sig. Genneté circa i *falli*, non essendo diffatti possibile di determinare le dimensioni in un modo sì preciso, come fece quest' Osservatore. *Veggasi l' Opera del Sig. Morand sul carbone di terra*, *pag.* 868. — „ Questa critica di ciò che dice il Sig. Genneté è altrettanto più giusta. che dal *ramo* 3 del suo Trattato pare, che nessuno dei tre ivi delineati *falli* sia stato traversato o riconosciuto a differenti profondità, il che era necessario per determinare sicuramente le differenti spessezze e qualità dei falli

Lo stesso dicasi delle cinque vene laterali 57, 58, 59, 60 e 61, di cui non è possibile di fissare precisamente le curvità e le profondità, quando sono riconosciute in un sol punto, come lo indica (*fig.* 7., *tav.* 3.) il piano, ch' egli ne dà senza scala; di più queste cinque vene non sono state esaminate che a poca distanza dalla superficie. Nulla più consta dai diversi lavori marcati dalla *fig.* 1, 2, 3, 4, 5, 6, *tav.* 3; le altezze e qualità dei banchi di rocche. che separano le altre vene, e le dimensioni delle medesime vene non sono state sì esattamente analoghe nelle due estremità di quelle opere, che si abbia dovuto conchiuderne il parallelismo perfetto descritto in questa medesima tavola 3. " *Nota comunicata dal Sig. le Camus de Limare li 5. Luglio 1780.*

vene di carbone è un effetto particolare dipendente dall' effetto generale del movimento, che ha dirette tutte le materie trasportate dalle acque del mare, e che ha resi i pendj di tutti i terrenni più rapidi dalla parte dell' occidente (*d*). I carboni di terra hanno dunque seguita la legge generale impressa dal movimento delle acque a tutte le materie, ch' elle potevano trasportare, e nel medesimo tempo presero l'inclinazione del declivo del terreno, sul quale furono deposti ed anche presentemente sono disposti: cosicchè anche le più estese vene di carbone corrono quasi tutte da levante a ponente, ed hanno la loro inclinazione al nord nel medesimo tempo, che sono più o meno inclinate secondo le circostanze del pendío del terreno, sul quale sono state deposte (*e*); ve ne sono anche di

---

(*d*) Vegganfi le Epoche della Natura. *Tomo I.*, *pag.* 172.

(*e*) „ La conformità, dice il Sig. de Gensanne, ch' io sempre ho marcata tra la configurazione del fondo del mare e quella degli strati di carbone di terra è sì patente, che io la riguardo come una prova di fatto, che equivale a una dimostrazione di tutto ciò, che abbiamo detto sulla sua origine: i lidi del mare, nella maggior parte delle sue pianure cominciano da un più o men rapido pendío, che acquista successivamente una posizione, che avvicina sempre di più in più all' orizzontale a misura che il terreno s' avanza sotto le acque del mare: lo stesso accade alle vene dei carboni di terra; la loro testa, che è appresso alla super-

quelle, che avvicinano alla perpendicolare; ma questa grande differenza nella loro inclinazione non impedisce che in generale questa inclinazione non avvicini, in ciascuna vena di più in più alla linea orizzontale secondo, che più profondamente si discende, cioè fino al luogo, che gli Operaj chiamano il *piatto* della mi-

ficie del terreno, sempre conserva un certo declivo sovente molto rapido fino ad una certa profondità, quindi s'adattano ad una posizione quasi orizzontale, la quale per lo più porta seco anche una maggiore spessezza nelle vene. Vi sono altre pianure, dove i lidi del mare sono molto scoscesi fino ad una grande profondità sotto dell' acque; arriva egualmente, che s'incontrano delle vene o degli strati di carbone di una situazione quasi perpendicolare; ma ciò è rarissimo, ed appunto così deve essere, perocchè ne' luoghi, dove i lidi del mare sono molto dirupati, vi sono sempre delle correnti, che difficilmente permettono ai fanghi di riposarvisi. Finalmente al fondo del mare notansi sovente dei filoni o ammassi di sabbie conosciuti sotto il nome di *banchi*; quegli, che conoscono le miniere di carbone, mi sono testimonj, ch' esse formano tal volta anche delle curvità o schiene d'asino molto analoghe a questi banchi: allorchè le deposizioni de' fanghi succedono in maniche di mare, che per la ritirata delle acque, divengono vallate, le vene di carbone vi hanno due teste, una da ciascun lato della vallata, di cui intersecano il fondo, cosicchè il taglio verticale di queste vene forma una manica rovescia di cesta, di cui le due estremità s'appoggiano contro le montagne: tali sono le vene di carbone dei contorni di Liegi. " *Histoire Naturelle du Languedoc. Tome I.*, *pag.* 35. *e seg.*

niera; cioè il luogo piatto ed orizzontale, a cui va a terminare la parte inclinata della vena. Sovente percorrendo questo piatto, si trova che la vena si rialza e rimonta non solamente nella medesima direzione del levante al ponente, ma anche a un di presso sotto lo stesso grado d'inclinazione, che avea prima di arrivare al piatto; questo però è un effetto particolare, e riconosciuto soltanto in alcune contrade, qual' è il paese di Liegi; egli dipende dalla forma primitiva del terreno, come spiegheremo fra poco; ordinariamente allorchè le vene inclinate sono pervenute alla linea di livello, più non discendono, nè rimontano dall' altro lato di questa linea (*f*).

A questa

(*f*) „ L'inclinazione delle vene di carbone, dice il Sig. de Gensanne, non affetta che un' aria di determinato vento; alcune inclinano verso il Levante, altre verso il Ponente, e così degli altri punti dell' orizzonte: desse nulla hanno di comune col pendío delle montagne, nelle quali si trovano. " *Nota*. Io devo osservare che il rapporto dell' inclinazione delle vene col pendío delle montagne è esistito anticamente e necessariamente. e l'osservazione del Sig. de Gensanne deve essere particolarizzata per i terreni, che furono soggetti a mutazioni dopo il tempo del deposito delle vene. *Veggasi quello che segue*. „ Tal volta, egli continua, le vene sono inclinate a seconda della montagna; altre volte entrando direttamente nell' interno di essa o inclinano verso la sua base o verso

n

A questa generale disposizione delle vene bisogna aggiugnere un fatto egualmente generale, ed è che la medesima vena va crescendo di altezza a proporzione che più si sprofonda, cosicchè in nessun luogo ha tanta spessezza come al piatto ossia alla linea orizzontale; dunque è evidente, che questi strati o vene di carbone, che, nella loro inclinazione seguono il pendío del terreno, e che divengono nel medesimo tempo tanto più fitti a proporzione che il declivio è più dolce, e più fitti ancora dacchè non vi è più inclinazione, seguono in questo la medesima legge di tutte le altre materie trasportate dalle acque e deposte su dei terreni inclinati; questi depositi fatti per alluvione su i terreni in pendío, non sono solamente composti di vene di carbone, ma di materie ancora d'ogni specie, come di schisti, di pietre arenose, d'argilla, di sabbia, di creta calcare, di pietra calcare, di piriti; e nell' ammasso di materie straniere, che separano le vene, se ne incontrano sovente di quelle in gran masse dure ed in banchi inclinati sempre paralellamente alle vene di carbone.

il suo centro; ma una vena presa che abbia la sua direzione, di rado se ne allontana; ella può ben formare qualche inflessione, ma riprende in seguito la sua direzione ordinaria. " *Lo stesso*, *ivi pag.* 36-7.

Vi sono ordinariamente varj strati di carbone gli uni al di sopra degli altri e separati da un banco di molti piedi ed anche di diverse tese di queste materie straniere. Le vene di carbone di rado sviano dalla loro direzione: possono bensì, come dicemmo, formare qualche inflessione, ma ripigliano quindi la loro prima direzione; lo stesso però non si deve dire assolutamente della loro inclinazione; per esempio, se la più esteriore vena del carbone ha la sua inclinazione di dieci gradi, la seconda vena quantunque venti o trenta piedi più basso della prima avrà, nel medesimo luogo, la medesima inclinazione d'incirca dieci gradi, e se, scavando ancora, se ne scoprisse una terza, una quarta vena, ec. anch' esse avrebbero appresso a poco lo stesso grado d'inclinazione, purchè non sieno separate da strati d'una grande grossezza; che se la seconda vena, per esempio, si trova allontanata dalla prima da un banco considerabilissimo, come di cento cinquanta o ducento piedi perpendicolari, allora questa vena seconda è meno inclinata divenendo più densa, onde anche di maggiore altezza ossia grossezza a proporzione che discende, come appunto avviene della massa intermediaria delle materie eterogenee, che sono più fitte ad una grande profondità, e per conseguenza occupano anche maggiore spazio in altezza ed in larghezza.

Per render questo più sensibile, supponiamo un terreno in forma d'imbuto; cioè un piano cinto di colline di un quasi uguale declivo; se quest' imbuto si riempie per successive alluvioni, egli è certo, che l'acqua deporrà i suoi sedimenti tanto su i pendj che sul fondo; ed, in tal caso gli strati deposti troverannosi egualmente spessi discendendo da un lato e rimontando dall' altro; ma questo deposito formerà sul piano del fondo uno strato più denso e più alto che su i pendj, e questo strato del fondo anderà successivamente crescendo a misura che le materie potranno discendere dal declivo: e così corre la parità rispetto alle vene di carbone, che sono sempre più dense sul loro piatto che nel corso della loro inclinazione, e così rispetto ai letti, da cui sono separate. Presentemente, se in questo medesimo terreno in forma d'imbuto, si fa un secondo deposito della medesima materia di carbone, egli è evidente, che siccome l'imbuto va restringendosi, e più dolci si sono fatti i declivi pel primo deposito, questa seconda vena, più esteriore della prima, sarà un pò meno inclinata, e non avrà che una minore estensione nel suo piatto; di modo che se si faranno formate in questa maniera diverse vene le une al di sopra delle altre, e ciascuna separata da grandi banchi di materie straniere, queste vene e queste materie avranno tanto più inclinazione quanto più saranno

interne, cioè più vicine al terreno, sul quale si è fatto il primo deposito; ma poichè questa differenza d'inclinazione non è molto sensibile nelle vene, che non sono a grandi distanze le une dalle altre in profondità, s' accordarono i Mineralogisti a dire, che tutte le vene di carbone sono perfettamente paralelle; nonpertanto egli è sicuro, che questo non è esattamente vero, fuorchè quando le vene sono separate da letti di di mediocre o piccola grossezza; imperocchè quelle, che sono divise da grossi banchi non possono avere la medesima inclinazione a meno che non si supponga un imbuto d' un diametro immenso, cioè una contrada intera come il paese di Liegi, dove tutto il suolo è composto di vene di carbone fino ad una grandissima profondità.

Il Sig. Genneté ha data l' enumerazione (*g*) di tutti gli strati o vene di carbone della

---

(*g*) „ A fine di dare, egli dice, l' idea la più completa del cammino variato delle vena, che forniscono un medesimo terreno, io ho scelta la montagna di Saint-Gilles presso a Liegi, che è quasi nel mezzo della linea, che percorrono queste vene da levante a ponente, e dove l' inclinazione della montagna fa scoprire il maggior numero di vene colle più grandi profondità, alle quali si possa arrivare . . . . Il diametro del piatto (di questa montagna) è d'incirca mille piedi, e tale è la lunghezza della prima vena . . . ., che s' estende da tutti i lati tanto in lunghezza che in larghezza, egualmente che tutte le altre, che seguono.“

montagna di Saint-Gilles nel paese di Liegi, ed io ho creduto di doverne dare quì la tavola, benchè vi sia molto più di fittizio e

H 3

	Spessezza delle Vene.		Distanza tra le Vene.
	pied	*pol.*	*piedi.*
Distanza dalla zolla alla prima vena	. . .	. . .	21.
Spessezza di questa prima. Questa prima vena ha dappertutto un solo letto, o uniforme spessezza; ella ha al disotto un dito di spessezza di *houage* (terra nera, mobile, che si trova sotto o tra i banchi di houille), ciò che la rende facilissima alla scavazione.	1.	3.	
Distanza dalla prima alla seconda vena	. . .	. . .	42.
Spessezza della seconda vena. Ella è separata in due letti da un dito di spessezza di houage.	1.	7.	
Distanza dalla seconda alla terza vena	. . .	. . .	84.
Spessezza della terza vena. Questa terza vena è tal volta separata in due da uno o due piedi di rocca, ed a prendere la cosa in generale, possiamo contare da un piede fino ad una e anche due tese di distanza tra questi due letti di houille, che non fanno tuttavia che una sola vena.	4.	3.	
Distanz. della terz. alla quart.	. . .	. . .	49.

congetturale, che di reale nella sua esposizione; egli pretende che queste vene sieno di numero sessantuna, e che l' ultima abbia

	Spessezza delle Vene.		Distanza tra le Vene.
	pied.	pol.	piedi.
Spessezza della quarta vena. Ella poggia sopra tre pollici di houage: la sua houille è buona, e brucia come il carbone del miglior legno.	1.	7.	
Dist. dalla quarta alla quinta.	. . .	. . .	42.
Spessezza della quinta vena. Questa quinta vena è mischiata di pietre, che prendono la metà della sua spessezza, e la riducono a sette o otto pollici, divisa in tre strati; ella contiene tal volta delle piriti sulfuree, che le danno bruciando un odore disgustoso.	1.	3.	
Dista. dalla quinta alla sesta.	. . .	. . .	56.
Spessezza della sesta vena..		7.	
Dist. dalla sesta alla settima.	. . .	. . .	56.
Spessezza di questa settima vena........... La houille di questa vena è di buona qualità; e quì è dove principia il gran *fallo*, che taglia in seguito tutte le altre vene, che sono al di sotto.	2.	3.	
Distanza tra la settima, e l' ottava vena.......	. . .	. . .	21.
Spessezza dell' ottava vena.	2.	7.	

quattro mille cento venticinque piedi Liegesi di profondità, mentre in realtà i più profondi lavori della montagna di Saint-Gilles

	Spessezza delle Vene.		Distanza tra le Vene.
	pied.	*pol.*	*piedi.*
Ella è separata in due da una spessezza di due in tre pollici di pietre, ed ha al di sotto in circa tre pollici di houage.			
Distanza dall' ottava alla nona vena			28.
Spessezza della nona vena .	1.	3.	
Ella è divisa in tre rami da due letti di pietre, che la rendono quasi di nessun valore.			
Dist. dalla nona alla decima .			35.
Spess. di questa decima vena.	1.		
Ella è di buona qualità benchè difficile a scavare.			
Distanza dalla decima all' undecima			28.
Spessezza di questa undecima vena	3.	3.	
Ella giace sopra due o tre diti di spessezza di houage, ed è eccellente.			
Distanza dalla undecima alla dodicesima			91.
Spessezza di questa dodicesima vena	1.	2.	
La houille di questa vena manda un cattivo odore bruciando, perchè contiene delle *boutures* o piriti sulfuree; esposta all'aria in tempo di piog-			

ſono arrivati alla vigeſima terza vena, che è a 1288 piedi liegeſi, cioè a 1073 piedi di Parigi di profondità, ſecondo il calcolo

	Speſſezza delle Vene.	Distanza tra le Vene.
gia, quella, che è ſminuzzata fermenta e s' infiamma da ſe ſteſſa, e perciò all' inverno non ſi può lavorare in queſta vena, non potendoſi ſenza pericolo conſervare la houille all' aria libeia in mucchio per venderla.	*pied. pol.*	*piedi.*
Diſtanza dalla dodiceſima alla trediceſima vena.	. . . . . .	21.
Speſſezza di queſta trediceſima vena	1. 7.	
Ella è diviſa in tre banchi da due letti di pietra di uno in due diti di ſpeſſezza e poſando ſopra un mezzo dito in circa di houage.		
Diſtanza dalla trediceſima alla decima quarta	. . . . . .	98.
Speſſezza di queſta decima quarta vena	4.	
Ella è ſeparata in due rami quaſi eguali da un banco di nere pietre e di frammezza vena (o falſa vena terroſa, che non è nè vera houille, nè propriamente terra, nè vera pietra, ma un compoſto di tutte e tre fuſe inſieme) il tutto d' un pie-		

medesimo delle distanze riportate da quest' Autore (*h*). Gli altri lavori all' intorno non sono così profondi (*i*). Il Sig. Genneté

H 5

	Spessezza delle Vene.		Distanza tra le Vene.
de di spessezza avente al di sotto due o tre diti di houage,	*pied.*	*pol.*	*piedi.*
Distanza dalla decima quarta alla decima quinta	. . .	. . .	77.
Spessezza di questa quindicesima vena.	3.	3.	
Ella è qualche volta ripartita da un letto di pietra e di materia bituminosa, il che non impedisce però che la vena non sia eccellente.			
Distanza dalla quindicesima alla sediceisima	. . .	. . .	56.
Spessezza di questa sedicesima vena	3.		
Ella è qualche volta d' un sol pezzo ed altre ha tre strati; allora tanto la superiore che l' inferiore sono più spesse, talora vi è un poco di houage, è talora non ve n' è.			
Distanza della sedicesima alla diciasettesima vena . . .	. . .	. . .	42.
Spessezza di questa diciasettesima vena	3.		
Vi è un letto di due diti di spessezza, che la divi-			

(*b*) Veggasi la *tavola* 3., *fig.* 1 *del Sig. Genneté*.
(*i*) Nota comunicata dal Sig. le Camus de Limare.

c' inganna adunque avanzandoci che le miniere di Liegi furono fcavate fino 4125 piedi di profondità; tutto ciò, che avrebbe po-

	Spessezza delle Vene.		Distanza tra le Vene.
	pied.	*pol.*	*piedi.*
de in due rami; è però una vena delle migliori, e poggia fopra una fpeffezza di houage da due fino a cinque diti.			
Diftanza dalla diciafettefima fino alla diciottefima	. . . . . .		91.
Speffezza di quefta diciottefima vena	1.	3.	
Quefta vena è buona, ed è ora d'un fol pezzo, ed ora di due ftrati: ella ha qualche volta del houage, ed altre non ne ha.			
Diftanza dalla diciottefima alla decima nona	. . . . . .		87.
Speffezza di quefta decima nona vena	5.	6.	
Ella ha un letto di pietre, che la divide in due rami, il quale non effendo che d' un piede in alcuni luoghi, in altri è però di varj piedi: l' ultimo ftrato fta fopra un mezzo piede di houage; la vena ha qualche volta delle piriti fulfuree			
Diftanza dalla decima nona alla ventefima	. . . . . .		42.
Speff. di quefta ventefima .	3.		
Ella è qualche volta d' un fol pezzo ed altre di due			

tuto dire, si è, che volendosi scavare dalla sommità della montagna di Saint-Gilles, la sua *61.*ª vena si sarebbe trovata alla per-

	SPESSEZZA delle Vene.	DISTANZA tra le Vene.
strati separati da un dito di houage,	*pied. pol.*	*piedi.*
Distanza dalla ventesima alla ventesima prima	. . . . . .	98.
Spessezza di questa ventesima prima vena	2. 3.	
Ella è sovente separata in due strati da un letto di sette in otto pollici di rocca: il letto superiore è il più alto, ed è qualche volta diviso da due diti di houage.		
Distanza dalla ventesima prima alla ventesima seconda .	. . . . . .	49.
Spessezza di questa ventesima seconda vena	4.	
Quest'è la migliore di tutte le vene, tuttavia non è del tutto netta di piriti, ma facili però a separarsi: si sostiene su due diti di houage.		
Distanza dalla ventesima seconda alla ventesima terza.	. . . . . .	28.
Spessezza di questa ventesima terza vena	1. 7.	
La houille dà al fuoco un poco di cattivo odore; ella ha tre strati, il superiore e l'inferiore sono i più alti: vi è un dito di houage sotto quello di		

pendicolare profondità di 4125 piedi; cioè a 3438 piedi di Parigi, se però questa vena conserva la medesima curvità, ch' egli sup-

	Spessezza delle Vene.		Distanza tra le Vene.
	pied.	pol.	piedi.
mezzo; la vena contiene spesso delle piriti.			
Distanza dalla ventesima terza alla ventesima quarta . .	. . . . . .		42.
Spessezza di questa ventesima quarta		7.	
Vi è sotto un mezzo piede di houage.			
Distanza dalla vigesima quarta alla vigesima quinta . .	. . . . . .		35.
Spessezza di questa vigesima quinta vena	1.	2.	
Ella contiene molte piriti sulfuree, ed è divisa in due strati.			
Distanza dalla vigesima quinta alla vigesima sesta . . .	. . . . . .		84.
Altezza di questa vigesima sesta.	3.	3.	
Ella è anche divisa in due strati, ed ha da due fino a tre pollici di houage al di sotto.			
Distanza dalla vigesima sesta alla vigesima settima	. . . . . .		45.
Di lei profondità	2.	3.	
Questa vena è buona e tutta d' un pezzo.			
Distanza dalla vigesima settima alla vigesima ottava . .	. . . . . .		42.
Profondità della vigesima ottava vena	2.	3.	
Questa vena è buona, ed anche d' un sol pezzo;			

pone. Rigettando dunque come congetturali e forse imaginarie tutte le vene al di là della 31.ª, che è la più profonda, di tutte

	SPESSEZZA delle Vene.		DISTANZA tra le Vene.
ella ha due diti di houage.	*pied.*	*pol.*	*piedi.*
Distanza dalla vigesima ottava alla vigesima nona . .	. . . . . .		98.
Profondità di questa vigesima nona	5.	7.	
Vi sono due letti di pietre, che dividono la vena in tre; uno di questi letti di pietre ha tre pollici, e l'altro un piede di spessezza; ella è messa nel numero delle migliori vene, e rinserra nel mezzo un poll. di houage.			
Distanza dalla vigesima nona alla trigesima	. . . . . .		24.
Profond. di quest'ultima vena.	3.		
Ella è divisa in due strati, vi è qualche volta del houage, e sempre delle piriti sulfuree.			
Distanza dalla trigesima alla trigesima prima	. . . . . .		49.
Profondità di quest'ultima .	2.	3.	
Vi sono due letti di pietra, che la dividono in tre rami, e che hanno ciascuno da sette in otto pollici di spessezza: questi tre rami danno della houille, che è poco stimata.			
Distanza dalla trigesima prima alla trigesima seconda .	. . . . . .		94.

quelle, che sono state scavate, e non contandone in fatti che 23 in vece di 61, egli è facile dal paragone di queste 23, che la

	SPESSEZZA delle Vene.		DISTANZA tra le Vene.
	pied.	*pol.*	*piedi.*
Profondità di quest' ult. vena.	3.		
Questa è una buona vena divisa in due strati da un letto di houag. alto due diti			
Distanza tra la trigesima seconda e la trigesima terza vena	. . . . . .		70.
Profondità di quest' ultima.	4.	7.	
Ella è divisa in due rami quasi eguali da un letto di pietre di sette pollici di spessezza: la houille di questa vena è un pò meno nera di quella delle altre vene; vi sono tre diti di houage al di sotto.			
Distanza tra la triges. terza e la trigesima quarta vena.	. . . . . .		42.
Profondità di quest' ultima.	1.	3.	
Anche quì vi sono tre strati di houille, di cui la superiore è la più spessa con un mezzo dito di houage al di sotto.			
Distanza dalla triges. quarta alla trigesima quinta vena.	. . . . . .		70.
Profondità di quest' ultima.	3.	7.	
Questa trigesima quinta vena è buona, ella ha due diti di houage al di sotto.			
Distanza dalla triges. quinta alla trigesima sesta vena . .	. . . . . .		91.

loro spessezza non ha regola o rapporto alcuno colla loro situazione di profondità, come neppure colla spessezza delle materie

	SPESSEZZA delle Vene.		DISTANZA tra le Vene.
	pied.	*pol.*	*piedi.*
Profondità di quest' ultima.	3.		
Vi sono due letti di pietra, ciascuno di quattro in cinque pollici di spessezza, che separano la vena in tre rami: questa vena porta su due diti di houage, e contiene qualche volta delle piriti sulfuree.			
Distanza dalla trigesimasesta alla trigesima settima vena.	. . . . . .		35.
Profondità di quest' ultima.	2.	7.	
Un letto di pietre divide la vena in due rami, il superiore ha un mezzo dito di houage; questa vena non è del tutto priva di piriti.			
Distanza dalla trigesima settima alla trigesimaottava vena.	. . . . . .		28.
Profondità di quest' ultima vena	1.		
Questa vena ora è di un sol pezzo, ed ora di due, il cui inferiore su due diti di altezza di houage.			
Distanza dalla trigesimaottava alla trigesima nona vena . .	. . . . . .		14.
Profondità di quest' ultima.	1.	5.	
Questa vena ha due rami, il superiore è più alto,			

eterogenee interposte tra le vene di carbone.
Parimente la buona o cattiva qualità dei carboni non ha relazione alcuna colle diffe-

	SPESSEZZA delle Vene.		DISTANZA tra le Vene.
e poggia su un dito d' houage.	*pied.*	*pol.*	*piedi.*
Distanza dalla triges. nona alla quarantesima vena . .	. . . . . .		42.
Profondità di questa quarantesima vena		7.	
Distanza dalla quarantesima alla quarantes. prima vena.	. . . . . .		56.
Profondità di quest' ultima. Questa vena è composta di due strati; il più alto è quello di sotto, e porta su due diti di houage.	2.	3.	
Distanza dalla quarantesima prima alla quarantesima seconda vena	. . . . . .		42.
Profondità di quest' ultima. Vi è un letto di pietre di due diti di spessezza, che divide la vena in due rami; il superiore è il più forte, e l' inferiore ha tre diti di houage.	4.	3.	
Distanza dalla quarantesima seconda alla quarantesima terza vena	. . . . . .		49.
Profondità di quest' ultima.	1.	7.	
Distanza dalla quarantesima terza alla quarantes. quarta vena	. . . . . .		67.
Profondità di quest' ultima .	3.		
Distanza dalla quarantesima quarta alla quarantesima			

renti qualità, da cui si estrae; imperocchè dalla Tavola appare, che il miglior carbone di queste 23 vene è quello della quarta,

	SPESSEZZA delle Vene.	DISTANZA tra le Vene.
	pied. pol.	piedi.
quinta vena	. . . . . .	42.
Profondità di quest' ultima . Ella è divisa in due rami, l' inferiore ha due diti di houage.	2.	
Distanza dalla quarantesima quinta alla quarantesima sesta	. . . . . .	21.
Profondità di quest' ultima.	4.	
Distanza dalla quarantesima sesta alla quarantes. settima	. . . . . .	105.
Profondità di quest' ultima. E' composta di due rami; l' inferiore ha un dito di houage.	2. 12.	
Distanza dalla quarantesima settima alla quarant. ottava.	. . . . . .	70.
Profondità di quest' ultima.	7.	
Distanza dalla quarantesima ottava alla quarantes. nona.	. . . . . .	7.
Profondità di quest' ultima.	1. 3.	
Distanza dalla quarantesima nona alla cinquantesima.	. . . . . .	70.
Profondità di quest' ultima.	$4\frac{1}{2}$.	
Distanza dalla cinquantesima alla cinquantes. prima . .	. . . . . .	7.
Profondità di quest' ultima.	1. 3.	
Distanza dalla cinquantesima prima alla cinquant. seconda.	. . . . . .	35.
Profondità di quest' ultima. L' inferiore de' due strati, in cui è divisa ha 4. pollici di houage.	3.	

ſettima , decima , undecima , quindiceſima, diciaſetteſima, diciotteſima e venteſima ſeconda vena; coſicchè nelle più inferiori ve-

	SPESSEZZA delle Vene.	DISTANZA tra le Vene.
Diſtanza dalla cinquanteſima	*pied. pol.*	*piedi*,
ſeconda alla cinquant. terza.	. . . . . .	84.
Profondità di queſt' ultima.	4. 1.	
Un letto di pietre d' un piede di ſpeſſezza divide la vena in due rami; l'inferiore ha un piede di houage.		
Diſtanza dalla cinquanteſima terza alla cinquant. quarta.	. . . . . .	70.
Profondità di queſt' ultima.	3. 3.	
Ne è difficile l' eſcavazione a motivo delle frammiſte pietre.		
Diſtanza dalla cinquanteſima quarta alla cinquant. quinta.	. . . . . .	56.
Profondità di queſt' ultima.	3. 3.	
E' buona queſta vena, e facile a ſcavarſi, ed ha al di ſotto tre pollici di houage.		
Diſtanza dalla cinquanteſima quinta alla cinquant. ſeſta.	. . . . . .	84.
Profondità di queſt' ultima.	1. 7.	
Sta diviſa in due ſtrati; il ſuperiore ed il più profondo poggia ſu un dito di altezza di houage: vi è quì un fallo, di cui ſi è parlato, che ha 420. piedi di ſpeſſezza, e che ſepara la cinquanteſ. ſeſta dalla cinquanteſ. ſettima vena.		

ne, egualmente che in quelle di mezzo, e nelle più eſteriori trovaſi del buoniſſimo, del mediocre e del cattivo carbone; il che è

	Spessezza delle Vene.		Distanza tra le Vene.
	pied.	pol.	piedi.
Diſtanza dalla cinquanteſima ſeſta alla cinquant. ſettima.	. . . . . .		420.
Profondità di queſt' ultima .	2.	7.	
Evvi un letto di pietre, che da tre pollici s' allarga fino a 20. e 21. piedi, e divide così la vena in due rami.			
Diſtanza dalla cinqnanteſima ſettima alla cinquant. ottava.	. . . . . .		105.
Profondità di queſt' ultima .	1.		
Diſtanza dalla cinquanteſima ottava alla cinquant. nona	. . . . . .		126.
Profondità di queſt' ultima .	3.	3.	
Ella è diviſa in due rami da due diti di ſpeſſezza, e contiene molte piriti.			
Diſtanza dalla cinquanteſima nona alla ſeſſageſima . . .	. . . . . .		154.
Profon. di queſt' ultima vena.	1.	2.	
Diſtanza dalla ſeſſageſima alla ſeſſageſima prima	. . . . . .		126.
Profond. di queſt' ult. vena.	3.	8.	
Scelta è queſta vena; poggia ſu tre pollici di houage, ed è diviſa in due ſtrati.			

Il Sig. Genneté aggiugne che la houage trovaſi ſempre ſotto le vene, ovvero tra l'una e l'altra, e che le più facili a ſcavarſi ſono quelle che hanno queſta ſpecie di terra, perchè più facilmente vi entrano i conj di ferro per iſtaccare la houille e levarla in pezzi. *Connoiſſance des veines de houille*, ec., *pag.* 47-81.

nuova prova, che fu una medesima materia strascinata e deposta coi medesimi mezzi, che formò le une e le altre di queste differenti vene, e che un soggiorno più o men lungo nel seno della terra non cangiò la loro natura, nè la loro qualità, poichè le più profonde e conseguentemente le più anticamente deposte sono assolutamente della medesima essenza e qualità delle più moderne, ma questo nulla impedisce che quì, come altronde, la parte di mezzo ed il fondo della vena non sieno sempre quelle, dove trovasi il miglior carbone; quello della parte superiore è sempre più magro e più leggiero, e secondo che i rami della vena avvicinano più alla superficie della terra, il carbone è meno compatto, e direi che è alterato dalla stillazione delle acque (*k*).

Nelle ventitre testé indicate vene, otto

(*k*) „ Due sono le specie di carbone, il primo grasso, compatto, lucido e tardo ad infiammarsi, ma che poi fa un fuoco vivo, una fiamma bianca, e getta un denso fumo . . . Questa specie è la migliore, ed è chiamata *carbone di pietra* . . . Questo carbone si ottiene solamente nella profondità, dove più bene conservasi il bitume, che lo rende più compatto e più ontuoso . . . La seconda specie di carbone è tenera, friabile e soggetta a disciogliersi all' aria; s' accende con facilità, ma debole ne è il calore . . . La sua situazione superficiale è causa della perdita della parte più sottile del suo bitume. " *Mémoire sur le charbon minéral*, del *Sig. de Tilly*, pag. 5 e 6.

somministrano buonissimo carbone, dieci carbone di mediocre qualità, e cinque mandano un pessimo odore per la quantità delle piriti, che contengono, e siccome una di queste vene piritose è l'ultima, cioè la 23.ª, ne segue che le piriti, che ordinariamente si formano a mediocri profondità, tutta volta s'incontrano a più di 2280. piedi liegesi nell' interno della terra o a 1073. piedi di Parigi, argomento che vi sono state deposte unitamente alla materia vegetale, che fa il fondo della sostanza del carbone.

Noi veggiamo ancora facendo il paragone della grossezza di queste differenti vene, ch' ella varia dai sette pollici fino ai cinque piedi e mezzo, così quella dei letti, che le separano, dai 21 piedi fino alli 98, ma senza proporzione alcuna, nè relazione tra loro. Le più grosse vene sono la terza, la decima quarta, la decima-nona, la vigesima-seconda, e la più sottile è la sesta.

Del rimanente, in una medesima montagna, e sovente in una contrada tutta intera, le vene di carbone non variano molto per la loro grossezza, e dalla prima vena possiamo giudicare dell' aspettativa delle seguenti; imperocchè se questa vena è sottile, tutte le altre lo saranno ancora, così viceversa.

Ne' differenti paesi, benchè la direzione delle vene sia dappertutto molto costante e sempre da levante a ponente, la loro situa-

zione varia quanto la loro inclinazione ; a Liegi ora abbiam veduto, che sono per così dire ad ogni profondità . Nell' Hainaut , ai villaggi d' Anzin , di Fresnes , ec. elle sono molto inclinate avanti di arrivare al loro piatto, e si trovano a trenta o trentaquattro tese sotto alla superficie del terreno, mentre nel Forès sono quasi orizzontali ed a fior di terra , cioè due o tre piedi sotto la sua superficie; a un di presso osservasi lo stesso in Borgogna , a Montcenis, Epinac, ec. dove le prime vene non sono distanti che alcuni piedi . Nel Borbonese, a Fins, sen giacciono alla profondità di due , tre o quattro tese, ed hanno poca inclinazione ; ma nell' Anjou , a Saint-George, Chatel-oison e Concourson , distano dalla superficie non più di due, tre e quattro piedi, e talmente sono in pendío, che approssimano alla perpendicolare sul principio , e non discendono alla linea orizzontale che a settecento piedi di profondità.

Abbiamo detto (*l*) che le miniere d'ardesia e quelle di carbone di terra aveano dei rapporti tra loro per la loro situazione e formazione; e di fatti nell' Anjou tanto le ardesie che i carboni di terra sono collocati quasi perpendicolarmente. Nell' Albigese, a Carmeaux stassi la vena di carbone non pri-

(*l*) Epoche della Natura. *Tomo I.*

ma dei ducento piedi, e si orizzonta a quattrocento piedi (*m*).

Secondo i varj luoghi varia anche la grossezza delle vene; già tutte quelle del paese di Liegi sono sottilissime non oltrepassando le più grosse i cinque piedi e mezzo nella montagna di Saint-Gilles, e sette piedi in alcune altre contrade di quello stesso paese; ma in due maniere si sono deposti i carboni: la prima in vene estese su terreni in pendío, e la seconda in mucchj sul fondo delle vallate: i depositi in mucchj saranno sempre di maggiore altezza delle vene in pendío, essendovene di quelli, che arrivano fino a dieci tese: ora se le vene fossero da per tutto sottilissime, immaginar si potrebbe col Sig. Genneté, che sieno diffatti prodotte dal trapelamento dei bitumi dei grossi strati intermediarj: ma come concepire che una massa di dieci tese di grossezza abbia potuto nascere per questa strada? Non possiamo dunque dubitare, che sì grosse masse non sieno depositi di materia vegetale l'una sull' altra accumulata fino tal volta a sessanta piedi di altezza.

Benchè le vene sieno appresso a poco paralelle le une al di sopra delle altre, pure spesso accade, ch' elleno s' avvicinino o

---

(*m*) Mémoire sur le charbon minéral, del Sig. Tilly, *pag.* 13, *e seg.*

s'allontanino molto lasciando tra di loro maggiori o minori distanze in altezza ripiene di materie straniere, le quali distanze però sono sempre maggiori della grossezza degli strati di carbone, i quali in generale non passano i sette piedi di altezza, cosicchè quelli che contano un maggior numero di piedi non più sono strati o vene regolari ma piuttosto ammassi o muchj, che si trovano in pochi luoghi e di poca estensione.

Le più profonde miniere di carbone note in Europa sono quelle della contéa di Namur, che si assicura che arrivino fino a 2400. piedi del paese (*n*), cioè a un di presso a 2000 piedi di Francia; quelle di Liegi scendono a 1073 piedi; quella di Witehaven presso Moresby, che si vuole la più profonda di tutta la gran Bretagna non ha che 130 braccia, cioè *693* piedi parigini; vi si numerano venti strati di carbone gli uni al di sotto degli altri.

Liscia, lucida e pulita mostrasi la superiore e l'inferiore superficie del primo banco di carbone in qualunque miniera di questo fossile, le cui vene di più spesso sono traversate ed orizzontalmente accompagnate da piccoli letti duri e petrosi; anzi il corso di queste vene è anche frequentissimamente obbligato o interrotto da banchi di pietra detti *crene*, che ordinariamente hanno poca esten-

(*n*) Du carbon de terre &c. del Sig. Morand *pag.*133.

estensione, ma spesso d' una materia resistente a tutti gli strumenti; tali crene partono ora dal tetto ora dal suolo della vena ed ora da amendue, esse sono della medesima natura del banco inferiore o superiore, a cui sono attaccate. I falli; di cui parlammo, sono più considerabili delle crene, e sovente terminano la vena o almeno l'interrompono interamente e in una grande lunghezza; questi partono dalla più grande profondità, traversano tutte le vene ed altre intermedie materie, e tal fiata ascendono fino alla superficie del terreno. Nel paese di Liegi eglino hanno per lo più quindici o venti tese di altezza senza alcuna direzione o inclinazione regolata; altri sono verticali, altri obliqui, ed altri orizzontali in tutti i sensi, nè sono costanti della medesima sostanza in tutta la loro estensione; poichè sono enormi frammenti di schisto, di roccia, di pietra renosa o di altre petrose materie irregolarmente sovrapposte le une alle altre, e come affondate ne' voti della terra (*o*).

Gli schisti, che, coprono ed inviluppano le vene sono sovente misti di terra limosa e quasi sempre impregnati di bitume e di materie pirirose; contengono anche del-

(*o*) Lo stesso, *pag.* 59. *e seg.*

le parti ferruginee e divengono rossi esposti all' azione del fuoco; molti di tali schisti sono combustibili. Non mancano esempj di buone vene di carbone al dissotto d' una mina di ferro, e quì lo schisto, che serve di tetto al carbone, è più ferrugineo degli altri; altri esempj ci fan vedere tetti piritosi, ed i sottoposti carboni aventi un intonacato dorato e variato d' altri lucidi colori, che conservano anche dopo avere provata l'azione del fuoco, ma che perdono tosto che sono esposti alle ingiurie dell' aria; imperocchè non v'è zolfo in natura ne' carboni di terra, ma solamente più o meno disciolta pirite; e siccome il ferro è molto più abbondante del rame nel seno della terra, e perciò la quantità delle piriti ferruginee o marziali molto più grande di quella delle piriti ramose, ne viene di conseguenza che quasi tutte le vene di carbone sono miste di piriti marziali, e pochissime di piriti ramose.

Quando dunque ravvisasi del solfo in natura in alcune miniere di carbone, come in quella di *Witehaven* in Inghilterra, dove lo schisto, che fa l' inviluppo della vena di carbone, è interamente incrostato di solfo (*p*), diremo che in esse siasi acceso un fuoco accidentale per l' effervescenza delle piriti e l' infiammazione de' loro vapori; le

(*p*) Transactions philosophiques *anno* 1733.

altre miniere, dove non seguì alcun incendio non contengono solfo naturale, quantunque quasi tutte sieno meschiate d' una maggiore o minore quantità di parti piritose.

Questi carboni piritosi sono dunque impregnati d' acido vetriolico e di terre minerali e vegetali, che servono di base all' acido per la composizione della pirite; questi carboni si scompongono all' aria, e spessissimo sulla loro superficie sfiorendo nascono dei filetti d' allume: per esempio, le acque che sortono dalle miniere di Moncenis in Borgogna, sono alluminosissime, e non è cosa rara di trovare terre alluminose presso ai carboni di terra; si estrae anche tal volta allume dalla sostanza medesima del carbone; testimonio ne fanno le miniere di Laval in Francia (*q*); quella di Nord-hausen in Alemagna (*r*), e quella del paese di Liegi, dove il Sig. Morand (*s*) trovò una gran quantità d' allume formato in cristalli sulle pietre schistose del tetto delle vene di carbone: „ il territorio di questo paese, egli dice, aperto per le miniere di houille, lo è egualmente per le terre d' allume, le cui miniere sono chiamate *allumiere*. "

(*q*) Essai sur les mines del Sig. Hellot dell' Accademia delle Scienze.
(*r*) Bruckman, *Epistol. itinera*. cap. XX., n. 13.
(*s*) Du charbon de terre, &c. del Sig. Morand, *pag.* 23.

L'allume non è il ſolo ſale, che ſi trova nei carboni di terra; eſiſtono certe miniere di carbone, come quelle di Nicolai nella Sleſia, che contengono del ſal marino, e dove ſi cavano delle pietre qualche volta ricoperte d'una gran quantità di ſale gemma. In generale tutto quello, che entra nella compoſizione delle piriti e della terra vegetale eſſer vi deve nei carboni di terra, imperocchè la ſcompoſizione delle ſoſtanze vegetali e piritoſe vi ſpande tutti i ſali formati dall'unione degli acidi colle terre vegetali e ferruginee.

Sebbene detto abbiamo, che le vene di carbone erano ordinariamente coperte ed inviluppate da uno ſchiſto più o meno meſcolato di terra vegetale o limoſa, tuttavia quì non trattaſi di una regola ſenza eccezione, non potendo noi ignorare alcune miniere, dove il tetto ed il ſuolo della vena di carbone ſono pietra arenoſa ed anche di più o men dura pietra calcare; tali ſono le miniere dei territorj di Mons, di Juliers, ed in certi luoghi dell' Alemagna citati dal dotto Chimico Sig. Lehmann; tali ſono tutti i letti, che ſormontano ed accompagnano le vene di carbone di terra nella Miſnia preſſo a *Vettin* e *Lobegin*; nella Turingia, nella Contéa di Holſtein, in tutto il terreno che cinge l'Hartz fino vicino alla contéa di Mansfeld; tali finalmente ſono le miniere del ducato di Brunſwvick preſſo ad Ermenſtad. A queſto pro-

posito si leggerà il 3.° volume degli *Essais sur l' Histoire Naturelle des couches de la terre* del citato Sig. Lehmann; nella descrizione ivi fatta dei sopra indicati differenti letti consta che le vene di carbone egualmente abitano sotto lo schisto, sotto una materia spatosa, sotto pietre sfogliose composte d'argilla e di qualche pietra calcare, ec., che nei letti, che separano le differenti vene di carbone, non v'è nè ordine di materie, nè serie regolare, e che quì come in tutti gli altri terreni di carbone tutti questi letti sono gettati all'azzardo, l'argilla sulla marga, la pietra calcare sullo schisto, le sostanze spatiche sulle sabbie argillose ec.

Nell' immensa quantità di rimasuglj e d'avanzi d' ogni specie, che sormontano ed accompagnano le vene di carbone di terra incontransi qualche volta dei metalli, dei semi-metali o minerali metallici; il ferro vi è abbondantemente diffuso sotto la forma di ocra e qualche volta in grani di mina (*t*);

(*t*) „ In Inghilterra, a Bilston ed a Brosely sulla Severna, il tetto delle vene di carbone è ripieno di sassi rotondi più o meno grossi, che sono vera mina di ferro: quest' è una pietra compatta molto dura, non però capace di far fuoco coll' acciajo, il di lei colore è di ardesia più o meno carico; qualche volta è mescolata di cristallizzazioni calcari: bisogna arrostirla una o due volte all'aria libera prima di fonderla col *coak* negli alti forni ordinarj. *Nota comunicata dal Sig. Camus de Limare*

il rame e l'argento vi s' incontrano più di rado, e dobbiamo riguardare come cosa straordinaria quello che si dice della miniera di carbone di Chemnitz in Sassonia, che contiene un bellissimo verde-grigio, e produce in certi saggi trenta libbre di buon rame di primo getto e cinque oncie e mezzo d' argento per quintale, cosicchè io non dubito di considerare in questo luogo due miniere, una di rame isolata e separata da quella del carbone, ed un' altra di carbone, massimamente che in un quintale di carbone per quanto mi consta non mai trovossi tanta quantità di rame e di argento. Lo stesso intendo di dire delle miniere di calamina frequentatissime nel paese di Liegi; ciò non ostante non si può dubitare, che tutte le miniere metalliche di seconda formazione non possano riscontrarsi assieme a quelle di carbone negli strati della terra, che sono eglino stessi d' una formazione secondaria; quindi è la possibilità di alcuni filetti o grani di metallo carreggiati e deposti dalla stillazione delle acque nel carbone di terra; le miniere metalliche secondarie e parasite traggono la loro origine dagli antichi filoni, ed altro non sono che particelle staccate dall' acqua o deposte nel seno della terra per la scomposizione degli antichi filoni metallici, nè per altro mezzo sì nel carbone di terra come in ogni altra materia esistono delle piccole porzioni di metalli. Il Sig. Kurella ne

esibisce alcuni esempj; egli cita un pezzo di carbone di terra sparso di particelle di argento puro (*u*), che probabilmente veniva dalle miniere di Hesse, il cui carbone non va esente diffatti di piccol quantità d' argento purissimo; quella di Richensfein nella Slesia contiene dell' oro; una di quelle della contéa di Buckingam nella gran Bretagna somministra del piombo; ed il Sig. Morand dice, che lo stagno si trova talvolta anche nel carbone di terra (*x*). Tutti i metalli possono adunque stare assieme col carbon fossile, ma in particelle ed in ritaglj, dirò così, come tutte le altre materie, che sono di seconda formazione.

Noi dobbiamo osservare ancora, a proposito delle vene, degli strati e delle masse di carbone, che spessissimo gran mucchj non molto si prolungano in vene regolari, e che nulladimeno occupano dei grandissimi spazj; simili ammassi dovettero formarsi tutte le volte, che gli alberi ed altre materie vegetali s' incontrarono ammonticellate su voti fondi cinti di eminenze; onde, in tal caso non hanno comunicazione tra di loro, e non sono disposti in vene dirette da levante a ponente; tali miniere in masse sono più facili alla scavazione delle altre in vene; el-

(*u*) Essais d' Esperiences chimiques, *in* 8.
(*x*) Du charbon de terre, &c. del Sig. Morand. *pag*. 138.

le sono ordinariamente più fitte e situate meno profondamente; nel Borbonese, nell' Alvernia, nel Forès, nella Borgogna ed in varie altre provincie della Francia le miniere, d'onde si tira maggior carbone, sono in mucchj e non in vene prolungate, elle hanno ordinariamente otto e dieci piedi di altezza e sovente molto più.

Ma, come abbiam detto, tutte le miniere di carbone o in vene o in mucchj non sono che negli strati di seconda formazione, cioè in materie strascinate e deposte dalle acque del mare; nè questa nostra asserzione è ipotetica; finora nessuno ha indicato indizio di carbone nelle grandi vetriformi masse di prima formazione, non nel quarzo, non nel diaspro, non nel granito; al contrario egli esiste nelle colline e montagne di second'ordine, e patticolarmente in quelle di costruzione in banchi irregolari e di massa per lo più di schisto o d'argilla differentemente modificata; non di rado il carbone di terra è anche debitore della sua maggiore gravità e durezza o alle più o meno scomposte pietre arenose, o alle più o meno dure pietre calcari, o a terre quasi sempre impregnate di materie piritose. Il Sig. Lehmann dice con qualche ragione, che lo schisto, che serve quasi sempre di sostegno al carbone di terra, non è che un'argilla indurita, sfogliosa, sulfurea, alluminosa e bituminosa. Ma io non veggo come si possa conchiudere con lui, che lo

ſchiſto è bituminoſo, quando la ſua porzione argilloſa ſia ſtata impregnata d'acido vetriolico, e ch'egli è fetido, quando queſta medeſima porzione argilloſa ſia ſtata impregnagnata d'acido marino (*y*). Imperocchè non ſi forma il bitume meſcolando la terra argilloſa coll'acido vetriolico, ma meſcolando l'acido vetriolico coll'olio de' vegetali, ammeno che queſt' abile Chimico non abbia come il Sig. de Genſanne preſo il limo o la terra limoſa per argilla; nè poſſo accordargli che da reiterate oſſervazioni conſti, che gli ſchiſti, l'ardeſie, o le sfoglioſe pietre occupino le parti di mezzo del terreno, ſul quale ſon portate le miniere di carbone, e che queſte miniere poſino ſempre nella parte più baſſa, poichè ciò non è eſattamente vero, trovandoſi ſpeſſo degli ſtrati di ſchiſto al di ſotto delle vene di carbone.

Le più facili vene di carbone alla ſcavazione non ſono quelle, che trovanſi nelle pianure o nel fondo de' valloni, ma quelle che s'incontrano nelle montagne, e che poſſono eſſere aſciugate per mezzo di gallerie laterali, mentre nelle pianure conviene far uſo di trombe o altre macchine per innalzare le acque, che alle volte ſono in tale abbondanza, che ſi è obbligato di abbandonare i travaglj e rinunziare alla ſcavazione

(*y*) Veggaſi l'Opera del Sig Lehmann, *ſur les couches de la terre, tomo* III, *pag.* 287.

di tali annegate miniere, oltre di che queste acque fatte putride prendono una qualità funesta, l'aria vi si corrompe, dacchè non si ha una libera circolazione; gli accidenti cagionati dai vapori, che s' alzano da queste miniere, sono forse così frequenti come nelle miniere metalliche. Il Dottor Lister è il primo, che abbia osservata la natura di questi vapori, e ne distingue di quattro sorta; la prima è da lui nominata *fiori di pisello*, perchè ha l' odore di questo fiore, non è mortale, e non si fa sentire che nella state; la seconda, che egli chiama *esalazione fulminante*, produce diffatti un lampo ed un forte scoppio prendendo fuoco all' avvicinamento d' una candela, dove si è notato che non si infiammava colle scintille dell' accialino, cosicchè per illuminare gli operaj in queste profondità del tutto oscure si fece uso qualche volta d' una mola, che battendo continuamente contro pezzi d' acciajo, produceva scintille bastanti per loro dare della luce senza correre il rischio d' accendere il vapore: la terza, ch' egli riguarda come l' esalazione comune ed ordinaria in tutte queste miniere, è un' aria cattiva difficile alla respirazione: si riconosce la presenza di questa esalazione alla fiamma d' una candela, che s' aggira e diminuisce fino all' estinzione; lo stesso avverrebbe della vita ostinandosi a rimanere in quest' aria priva di elasticità: finalmente il quarto vapore è quello, che Lister nomina

esalazione globulosa; egli è un ammasso di questa stessa aria cattiva, che s'attacca alla volta della miniera in forma di pallone sotto un inviluppo non più denso d' una telaragna; allorchè questo pallone s'apre, il vapore, che ne sorte, soffoca, affoga quegli, che lo respirano: io credo col Sig. Morand, che si possano ridurre queste quattro specie di vapori a due; una non è che una semplice nebbia di aria cattiva, alla quale daremo il nome di *mouffette* o *pousse* (z); quest'aria, che estingue il lume, e fa perire gli uomini, è l'acido aereo o aria fissa ben nota ai nostri dì, che o più o meno esiste in qualunque aria, e che finora non fu possibile nè di comporla nè di discioglierla coll'arte; i ventilatori ed il fuoco stesso non fanno che slogiarla, ma non la purificano: bisogna dunque mantenere una libera circolazione nelle miniere. Questo vapore diviene più abbondante, quando i lavori sieno stati interrotti per alcuni giorni, e nei gran calori dell'estate; la nebbia fassi alle volte tanto densa, che si è obbligato a cessare dall'opere, e si condensa spesso in filetti, che s'avvolgono attorno tra di loro, d'onde apparentemente

I 6

(z) L'azione della mouffette o pousse è di estinguere la candela ed in modo che non rimanga fumo; così un acceso carbone sottomesso alla mouffette rimane senza vestigio alcuno di calore. *Du charbon de terre*, del Sig. *Morand pag.* 34. e 157.

nascono i globi di cui parla Lister. La seconda esalazione è il vapore, che s' infiamma, e che si chiama *fuoco grieu* (a); egli è veramente aria infiammabile in tutto simile a quella, che sorte dalle paludi di acque putrefatte; quest' aria fischia e scoppia in certi carboni, principalmente quando sono ammonticellati; essi s' infiammano qualche volta da loro stessi come seguirebbe delle piriti ammontonate. Gli operaj sanno riconoscere, che sono minacciati da questa esalazione, e che sta per accendersi, dall' effetto naturalissimo, ch' ella produce di rispignere l' aria dal luogo, d' onde viene; per il che, subito che s' accorgono, s' affrettano di estinguere le loro candele, che anch' esse avvertono colle scintille turchiniccie, che la fiamma getta in grande quantità. (b)

I cattivi effetti di tutte queste esalazioni possono essere prevenuti purificando l'aria col fuoco, e soprattutto dandole una grande e libera circolazione. Sovente i ventilatori ed i pozzi d' aria non bastano; nelle miniere bisogna stabilire dei fornelli d'aspirazione. Del rimanente non è solamente nelle minie-

(a) Si conoscono molte miniere, nelle quali da lungo tempo si conserva il fuoco grieux. Nella miniera di Mulhein (una lega distante da Colonia) . . . L' odore, che accompagna questo fuoco, rassomiglia a quello della polvere abbruciata. *Du charbon de terre del Sig. Morand* pag. 930.

(b) Lo stesso, ivi, *pag. 24. e seg.*

re, dove il carbone è molto piritoso, che s'accende il fuoco *grieux*, ma osservossi che l'infiammazione è più frequente ne' luoghi d'acqua marcia; che se parliamo delle miniere di carbone puramente bituminoso o poco mescolato di parti piritose, questo vapore infiammabile non si manifesta, e forse non esiste.

Poichè vi sono varj carboni di terra al sommo piritosi, gli incendj spontanei sono molto frequenti nelle loro miniere, ed accesosi una volta il fuoco, egli è non solamente durevole, ma perpetuo; se ne hanno non pochi esempi, ed in vano tentossi di fermare il progresso di quest'incendio sotterraneo, il cui effetto poco violento non è accompagnato da forti esplosioni, e non è nocivo che per la perdita del carbone, che consuma. Non di rado queste miniere sono state accese dai vapori stessi, ch'elle esalano, e che pigliano fuoco all'avvicinamento delle accese candele per rischiarare gli operai (*c*).

(*c*) Il vapore sulfureo, che innalzasi da certe miniere di carbone in vece di concentrare la fiamma delle candele e di estinguerla, l'accresce e l'allunga ad una data altezza; la fiamma di questa candela allora fa l'effetto d'una miccia, che accende tutta la parte della miniera, dove questo vapore era radunato: a *Pensnetbchasen* prese in questo modo il fuoco, per mezzo di una candela, in una cava di carbone, e da quel tempo si vede sortirne la fiamma ed il fumo. *Transactions philosophiques n.* 429. come anche i n. 109, 181, e 442.

Nel lavoro delle miniere di carbone di terra sempre più o meno si è incomodato dalle acque ; le une vi colano in vive sorgenti, le altre vi trapelano dalle screpolature delle rocche e dalle terre superiori, ed i più esperimentati Minatori assicurano, che quanto più scavano, tanto più diminuiscono le acque, e ch' elleno sono più abbondanti verso la superficie. Questa osservazione è conforme alle idee, che dobbiamo avere della quantità delle acque sotterranee, che avendo la loro origine dalle acque piovane, sono più abbondanti quanto meno terra hanno da traversare; e se abbiamo prove, che la quantità dell' acqua è in ragione della maggiore profondità, basta ad esaminare at-

---

Nota. Tutti gli Autori, che avanzarono, come quì vediamo, che è il vapore sulfureo, che s' infiamma, si sono ingannati; questo sulfureo vapore, lungi dall' accendersi, estingue al contrario il lume delle candele: bisogna dunque attribuire all' aria infiammabile e non al vapore sulfureo l' accensione nelle miniere di carbone. Ma la causa più comune dell' abbruciamento delle miniere di carbone è l' infiammazione delle piriti nata dall' umidità della terra, allorchè è abbeverata d' acqua; nè vi è mezzo per affogare il fuoco, se non inondando, per un certo tempo, tutta la miniera incendiata. Frequentissimi contansi simili accidenti nelle miniere di carbone da' Paesani scavate senz' ordine: la quantità de' pozzi e d' aperture, che incautamente lasciano sulla direzione delle vene, sono altrettanti ricettacoli alle acque piovane, che venendo ad incontrare piriti, producono questi incendj.

tentamente il fatto, che si conchiuderà questo dipendere dall' aver lasciate cadere le acque dalle scavazioni superiori; finalmente si è osservato, che l'estensione superficiale e la direzione dei trapelamenti e del volume delle sorgenti sotterranee variano secondo i diversi strati delle materie, dove si trovano (*d*).

Tutto il mondo sa, che quando l'acqua non può spandersi, risale alla medesima altezza d'onde discese; questa è una verità, che ci dimostra, che le acque sotterranee anche le più profonde provengono unicamente dalle acque della superficie, poichè forando la terra fino a questa profondità con trapani si ottengono acque zampillanti alla superficie; ma se in vece di formare un sifone nella terra, come si fa col trapano, si apro-

---

(*d*) Nelle molli sostanze e ne' profondi letti, le spaccature sono molto lontane le une dalle altre, e più strette: nelle materie calcari elle osservansi perpendicolari all' orizzonte; ne' banchi di pietra arenosa e di rocca viva sono oblique o irregolarmente collocate; più moltiplicate e più larghe veggonsi in alcune materie compatte, come marmi, pietre dure, e ne' primi strati; spesso scendono dalla sommità delle masse fino alla lor base; altre volte penetrano ne' letti inferiori: le une vanno diminuendo di larghezza, le altre conservano in tutta la loro estensione le medesime dimensioni. Ordinariamente l' imbarazzo delle acque succede nell' inverno, ma più danno producono in Marzo le nevi liquefatte; alle volte a Natale si videro bassissime le acque. *Du charbon de terre*, *del Sig. Morand* pag. 873.

no dei larghi pozzi e delle gallerie, l'acqua si spande in cambio di rimontare, e si raduna in sì gran quantità, che il disseccamento è qualche volta al di sopra di tutte le nostre forze e delle risorse dell'arte; le più potenti macchine, che adoprinsi nelle miniere di carbone, sono le trombe a fuoco, di cui ordinariamente si possono aumentare gli effetti quanto è necessario per liberarsi dalle acque, e senza altra spesa che quella della costruzione della macchina, essendo il carbone stesso della miniera, che serve d'alimento al fuoco, il quale, per mezzo dei vapori dell'acqua bollente, fa muovere i pistoni della tromba (*e*); ma quando grandissima è la pro-

(*e*) „ Le macchine o trombe a fuoco sono particolarmente applicate a questi grandi disseccamenti in una quantità di miniere di carbone della Gran-Brettagna..... La più considerabile è quella di Walker; quivi le acque radunate a cento tese di profondità s'alzano a ottantanove tese fino ad una apertura o acquidotto alto quattro piedi, e ducento cinquanta tese lungo: la di lei potenza è di trentaquattro mille quattrocento sedici libbre, e lo sforzo è di tre mille e novantasei... Si fa uso d'una tromba a fuoco nella miniera di carbone di Frênes vicino a Condé, di cui il Sig. Morand dà la descrizione. *Du charbon de terre*, *pag.* 404, 405 e 468.... Vi sono dieci trombe a fuoco nella sola miniera d'Anzin; ve n'è una a Montrelais in Brettagna, ed attualmente se ne monta (Settembre 1779) una d'una potenza superiore alla miniera d'Anzin, per riampiazzare l'antica, che era difettosa. „ *Nota comunicata dal Sig. Cavaliere de Grignon*.... Il Sig. Camus de Limare m'avvisa,

fondità, e le acque sono troppo abbondanti, questa macchina, la migliore di tutte, non ha ancora potenza a bastanza per votarle.

Le acque, che colano nelle terre vicine

che recentemente in Inghilterra si è trovato il mezzo di dare a queste macchine a fuoco un grado di perfezione, che produce un molto maggiore effetto con un minore consumo di materia combustibile: ecco la notizia che il Sig. de Limare ebbe la bontà di comunicarmi a questo proposito. „ La nuova macchina a fuoco che i Sigg. Boulton e Watt innalzarono in Inghilterra col più felice esito, in virtù d'una sentenza del Parlamento, che loro ne accorda il privilegio esclusivo, è infinitamente superiore alle antiche macchine per l'effetto e per l'economia.

Quì non è più il peso dell'atmosfera, che dia il moto al pistone, ma è l'azione sola del vapore, che agisce, la cui condensazione segue in un vaso, ch' essi chiamano il *condensatorio*, e che è distinto dal cilindro, dove agisce il pistone. Questo condensatorio è sempre allo stesso grado di calore del vapore medesimo, senza che l'injezione dell' acqua fredda lo raffreddi in alcun modo; introdotto il vapore nella capacità d'una ruota, che contiene una materia fluida, egli dà a questa ruota un moto circolare con una forza relativa alla capacità della ruota ed alla quantità de' vapori, ch' ella può ricevere. Quantunque non si possa giudicar bene di un tal meccanismo, perchè nascosto, il suo effetto è considerabile, e confermato dall' esperienza: la stessa macchina cangiata e disposta su i principj quì sopra esposti dà un effetto quasi doppio, e consuma infinitamente meno carbone che coll' antico metodo, motivo che fece adottare la nuova da tutta Inghilterra, dove i Sigg. Boulton e Watt ne innalzarono di già varie con molto vantaggio proprio e de' proprietarj.

alle miniere di carbone, sono di diverse qualità; altre purissime e buone a bere, ma queste non scaturiscono, che da terre situate al di sopra dei carboni; nel fondo della loro miniera ora sono bituminose, ma più sovente vetrioliche ed alluminose, cosicchè per lo stesso allume o lo stesso vetriolico marziale, che tengono in dissoluzione sono spessissimo in varj modi alterati (*f*); ma di qualunque qualità sieno le acque, quelle, che si corrompono nel profondo delle miniere, le rendono sovente inaccessibili per i vapori funesti, che producono, l'aria e l'acqua han-

---

Per giudicare dell' effetto maraviglioso di questa macchina basta di sapere, che col fuoco di cento libbre di carbone di terra di buona qualità, ella solleva

All' altezza di 1 piede . . . . . 500000)
A quella di 10 piedi . . . . . . 50000) piedi cubi
A quella di 100 piedi . . . . . . 5000) d' acqua.
A quella di 1000 piedi . . . . . 500)

In quanto alle condizioni, i Sigg. Boulton e Watt ricercano il terzo dell' utile, che produce annualmente la loro nuova macchina, paragonata all' effetto ed alla spesa di una vecchia macchina di simil forza, che avesse da sollevare lo stesso volume d' acqua da una profondità eguale: questo terzo deve loro appartenere per li quattordici anni, che dura il loro privilegio; molti Appaltatori di miniere di stagno di Cornovaglia hanno redenta a danaro contante quest' annua prestazione, che doveano pagare per quattordici anni ai Sigg. Boulton e Watt; Parigi, li 5 Luglio 1780.

(*f*) Du charbon de terre, &c. *del Sig. Morand*, pag. 29.

no egualmente bisogno di essere continuamente agitati per conservare la loro salubrità; lo stato d'immobilità in questi due elementi è ben presto accompagnato dalla corruzione, nè mai troppo si sarà scrupoloso ne'travaglj delle miniere circa la libertà di movimento e di circolazione troppo necessarj a questi due elementi.

Dopo avere esposti i fatti, che hanno rapporto alla natura de' carboni di terra, alla loro formazione, alla loro situazione, alla direzione, all'estensione, alla grossezza delle lor vene in generale; sarà ben fatto di entrare nella descrizione particolare di diverse miniere, che furono e che sono ancora scavate con successo tanto in Francia che in altri paesi, e di mostrare che questa è una materia, che esiste dappertutto, purchè si sappia cercarla; quindi daremo i mezzi, che bisogna impiegare per farne uso e sostituirla senza inconveniente al legno, al carbone di legno ne'nostri fornelli, nelle nostre stufe e ne' nostri cammini.

Nella sola estensione del regno di Francia contansi più di quattrocento miniere di carbone di terra in attuale scavazione, e quantunque sia considerabilissimo questo numero, pure non fa forse la decima parte di quelle, che potrebbonsi trovare. In tutte o quasi tutte queste miniere vi sono tre o quattro sorta di carbone; il carbone puro, che è ordinariamente al centro della vena, il car-

bone petroso comunemente mischiato ora di più ora di meno di materie calcari o di pietra arenosa; il carbone schistoso ed il carbone piritoso; quegli, che contengono dello schisto sono i più rari di tutti, il che solo proverebbe, che la sostanza principale del carbone non può essere argilla, non altro essendo il vero schisto che argilla indurita. Vi sono dei carboni, che si trovano piritosi in tutta l'estensione in lungo e in largo della lor vena; e questi sono i meno proprj di tutti ai lavori di Metallurgia; ma siccome possiamo purgarli facendoli cuocere, e per altra parte contenendo ordinariamente meno bitume degli altri, essi danno anche meno fumo, onde convengono sovente meglio per l'uso de' cammini, che non i carboni troppo carichi di bitume. La gran quantità di solfo, che nasce dalla combustione de' primi, non può che alterare i metalli, massime il ferro, che poco acido sulfureo basta per rendere acro e fragile. Il carbone petroso non si trova nel centro delle vene, a meno ch' esse non sieno molto sottili; egli è per lo più situato lungo le pareti e sul fondo de' banchi petrosi, che formano il tetto ed il suolo della vena. I carboni schistosi sono parimente situati sul suolo o sotto il tetto schistoso della vena; questi carboni pietrosi o schistosi non solamente non sono d' un miglior uso del carbone piritoso, ma hanno ancora lo svantaggio di non poter essere purgati per

la gran quantità delle loro parti pietrose o schistose: non rimane dunque, a dire il vero, che il carbone della prima sorte, cioè il carbone puro, di cui si possa fare una materia utilmente combustibile e propria a supplire al carbone di legno in tutti gli impieghi, che se ne può fare.

In questo carbone però della prima specie ed il migliore di tutti si distingue quello, che si cava in grossi pezzi detto carbone *pérat*, il quale tuttavia per la qualità è lo stesso del minuto carbone (g), denominato carbone *maréchal*; il carbone pérat prese questo nome alle miniere di Rive-de-Gier, ed è chiamato così quando è in grossi pezzi, sola ragione, che lo fa stimare di più per le graticole delle tinture e de' fornelli; ma non per questo dobbiam tenerlo d'una qualità superiore al carbone *maréchal*, imperocchè l'uno e l'altro si cavano dalla medesima vena, anzi diremo che pel volume si distinguono tre sorta di carbone; il *pérat*, che s' incontra alla superficie del terreno in pezzi grossi; il secondo, che è in pezzi di mediocre grossezza, si nomina carbone *grêle*; il terzo, composto d' avanzi e di tritumi dei due altri, si chiama carbone *maréchal*. Il carbone buono pesa da cinquantacinque in sessanta libbre ogni piede cubo; ma questa

(g) *Carbone pérat* è una denominazione locale, che significa *carbone petroso* o *carbone* di *pietra*.

ſtima è difficile ad eſeguirſi con preciſione, maſſime perchè ſi sfrantuma il carbone eſtraendolo; per lo più i carboni che peſano di più ſono anche i più cattivi come i più abbondanti di parti piritoſe, terroſe, o ſchiſtoſe; nulladimeno i carboni troppo leggieri peccano per un altro difetto, cioè riſcaldan poco, e troppo preſto conſumano. Acciò la qualità del carbone ſia perfetta, biſogna che la materia vegetale, che lo formò, ſia ſtata bituminoſa nel ſuo primo ſtato di diſſoluzione, cioè prima che diveniſſe fracida; imperocchè, ſe il vegetale è troppo diſtrutto; l'acido non può bituminizzarne l'olio, che più non eſiſte; ma ſe la materia vegetale avrà provati ſolamente i primi effetti della diſſoluzione, avrà allora conſervate tutte le ſue parti combuſtibili; ed il bitume, che, per ſe ſteſſo, è un olio infiammabile coprendo e penetrando la ſoſtanza vegetale forma un compoſto di ſe e di ſoſtanza vegetale, il quale deve contenere ſotto lo ſteſſo volume molto più parti combuſtibili che non il legno; quindi è che il calore del carbone di terra è molto più forte e più durevole di quello del carbone vegetale.

Quanto dico a propoſito della maggiore o minore diſſoluzione della materia vegetale ne' carboni di terra può dimoſtrarſi dai fatti: al di ſopra di alcune miniere di carbone noi ravviſiamo dei legni foſſili d'un'organizzazione poco o nulla diſſimile di quella degli

alberi delle noſtre foreſte; in ſeguito ordinariamente ci incontriamo in vene d'altri legni non differenti dai primi, che pel bitume che contengono, e ne' quali l'organizzazione è ancora beniſſimo riconoſcibile; ma a miſura che ſi diſcende, i tratti di queſta organizzazione vanno diminuendo, e non rimangono che pochi o neſſun indizio nel ſeguito della vena. Speſſo accade che queſta buona vena ſtiaſi ſopra un'altra di cattivo carbone terroſo e marcio, perocchè la ſua ſoſtanza vegetale eſſendoſi troppo preſto infracidita non ebbe tempo d'impregnarſi d'una ſufficiente quantità di bitume per conſervarſi. Alle quattro prime ſorta di carbone dobbiamo aggiugnere queſta quinta ſotto il nome di carbone *terroſo*, perchè diffatti la ſua ſoſtanza non è che un putrido terreau. Finalmente una ſeſta ſpecie è il carbone più compatto, che ſi potrebbbe chiamare *carbone di pietra* a motivo della ſua durezza, egli contiene una gran quantità di bitume ed il fondo pare di terra limoſa, perchè laſcia dopo la combuſtione una ſcoria vetroſa e gonfia. E quì torniamo a ripeterlo, la bontà del carbone dipende dall'abbondanza del bitume e ſcarſezza di limo o terreau.

Dunque in queſti immenſi depoſiti accumulati delle acque ſi trova la materia vegetale in tutti i di lei ſtati di diſſoluzione, e queſto ſolo baſterebbe per eſſervi dei carboni di qualità differentiſſime; tanta è la quan-

tità di questa materia anticamente ammassata nelle viscere della terra, che non è possibile farne giudizio altrimenti che col paragone. Ora una buona miniera di carbone da se somministra più materia combustibile che non le più vaste foreste; nè v' è da temere che ci siano per mancare questi tesori di fuoco, quand'anche l'uomo privo di legna vi sostituisse in tutti gli usi il carbone di terra.

I migliori carboni di Francia sono quelli del Borbonese, della Borgogna, della Franca-contéa, e dell' Hainault; di egualmente buoni ne posseggono il Lionese, l'Alvernia, il Limosino, e la Linguadocca; nel Delfinato il carbone è di mediocre qualità (*b*). Quì ci

(*b*) „ Mi si mandò dal Delfinato una cassa ripiena di cattivo carbone proveniente da una cava presso a San-Gioanni in distanza di due o tre leghe da Granoble, il quale è di legno di faggio riconoscibilissimo ed imperfettamente bituminoso. „ *Nota comunicata dal Sig. de Morveau*, li 24 Settembre 1779. — „ Io conosco le differenti specie del carbone del Delfinato; e tutte sono cattive a segno di non sostenere la preparazione: un esperimento che ne feci di tre mille cinquecento libbre mi convinse di questa verità. Quello, che io impiegai, era di Vaurappe, che è una pietra di calce imbevuta di bitume e di zolfo volatilissimo; quello della Motte non è migliore. Io ne vidi un' altra cava vicino alla grande Certosa, che annunzia una migliore qualità, ma non mostra che *venole* e piccoli segni neri, che si tagliano e perdonsi nella roccia; pessimo carbone poi è quello, che mi fu portato dai monti d' Alvard. „ Lettre de Mr. le Chevalier de Grignon à Mr. de Buffon, data d'Alvard li 21 Settembre 1778. . . .

ci crediamo in dovere di far pubbliche le notizie da noi raccolte sopra alcune delle principali miniere, che sono attualmente in iscavazione.

Si estrae del molto buono carbone dalla miniera d'Epinac, che è situata in Borgogna presso al villaggio di Resille a quattro leghe di Autun: vi si conoscono molte vene, che tutte si diriggono dall'est all'ovest inclinandosi al nord di trenta in trentacinque gradi (*i*). Quella, che si cava attualmente,

(*i*) La miniera di Champagne presso di Betfort in Alsazia è inclinata da quarantacinque gradi; quanto più i terreni sono bassi, meno generalmente le vene di carbone di terra sono inclinate, elleno sono anche orizzontali nei paesi di pianura, e non è che nelle montagne, dove sieno fortemente inclinate: del rimanente in nessun luogo è così patente e singolare l'inclinazione delle miniere quanto nel paese di Liegi „ Le vene di carbone di terra sono comunemente inclinate all'orizzonte, dice il Sig. Morand, ora s'avvicinano alla linea perpendicolare, e si nominano allora *pendage de reisse*, ora elle sono quasi orizzontali, ed allora sono disegnate col nome di *pendage de plature*. Tutte queste vene hanno la loro origine al giorno, cioè alla superficie della terra; quindi discendono nella medesima direzione fino ad una certa profondità, alla quale formano, ad una distanza più o meno grande, differenti angoli, che le approssimano insensibilmente alla linea orizzontale; poi rimontano alla superficie della terra, formando una figura simmetrica molto regolare: vi è dunque apparenza dopo tali osservazioni, che le *pendages de roisse* divengano *pendage de plature* in tutte le vene del paese di Liegi, e che ritornino dappoi

non è di regolare densità; ella ha ordinariamente sette in otto piedi, qualche volta dodici in quindici, altre volte non ne ha che quattro. Il suo muro ha tutta la consistenza necessaria, ma il tetto composto d'uno schisto friabile e d'una terra limosa, che l'acqua facilmente discioglie, crollerebbe benpresto, se non si puntellasse con buoni legni e con massicci presi nella vena stessa. Piritosissimo è il carbone di questa cava; onde non vale un' acca per gli usi delle fucine, la quantità del solfo, che producono le piriti devono corrodere e distruggere il ferro; tuttavia trovansi nella spessezza della vena alcuni piccoli letti di buonissimo carbone, che sarebbe proprio per la fucina, se fosse estratto e scelto con attenzione.

La miniera del Montcenis, quella di Blansy e le altre dei contorni sono dirette dall' est all' ouest, e s'inclinano verso il nord di venticinque o trenta gradi. Si scavano due principali vene, le cui densità variano dai dieci fino ai quarantacinqne piedi; la prima estrazione, come quella della più parte delle nostre miniere di Francia è stata

---

in *pendage de roisse*. Ciò, che si osserva ancora di singolarissimo, si è che quasi mai le vene camminano sole, ma sempre sono accompagnate da altre vene che loro stanno paralelle piegandosi agli stessi angoli, e tutte formando una figura pressoche regolare „ *Journal de Physique*, &c. *mese di Luglio* 1773, *pag.* 69.

mal condotta; principiossi dalla testa della vena; cosicchè gli operaj sovente sono esposti a passare nelle opere superiori, ed a provarvi degli affondamenti. Il letto di questa miniera del Montcenis è un durissimo e piritoso schisto d'un piede di grossezza, nel quale veggonsi impressioni di piante in gran numero. Il carbone della testa di questa miniera è molto piritoso, ma quello che più profondamente si ottiene, lo è molto meno; ed in generale questo carbone ha il diffetto di stritolarsi all' aria; bisogna dunque impiegarlo al sortire della miniera; imperocchè non si può lungi trasportarlo senza che subisca una grande alterazione e non cada in polvere; in questo stato di sminuzzamento non dà che pochissimo calore, e si consuma in poco tempo, in vece che, nel suo primo stato, al sortire della miniera, fa un fuoco durevole.

Le miniere di Rive-de-Gier nel Lionese sono in grande e piena scavazione; vi sono attualmente, dice il Sig. de Grignon, più di ottocento operaj occupati all' estrazione del carbone da ventidue pozzi, che comunicano alle gallerie di diverse miniere, delle quali le più profonde scendono a quattrocento piedi. Da queste miniere si estraggono, come da quasi tutte le altre, tre sorta di carbone; il pérat in grossissimi pezzi è della migliore qualità; il marèchal, che è minuto, e che è separato dal banco di pérat

per mezzo di uno ſtrato di cattivo e molle carbone; e finalmente un carbone duro, compatto e terroſo, che è vicino al tetto ed ai confini della miniera. Queſto tetto è un roſſeggiante ſchiſto e limoſo, che imbruniſce ed anneriſce a miſura, ch' egli è più vicino al carbone, ed in queſta parte egli ponta un gran numero d' impreſſioni di vegetali. Il carbone delle mine di Rive-de-Gier è più compatto e più grave di quello del Montcenis, il ſuo fuoco è più aſpro e più durevole; egli dà una fiamma viva, roſſa ed abbondante; egli è poco piritoſo, ma bituminoſiſſimo.

La maggior parte delle mine del Forès (*k*), del Borboneſe (*l*), dell' Alverne-

---

(*k*) Le miniere di carbone ſi trovano nell' alto Forès: elleno ſono in montagne, e perciò facili ad eſſere ſcavate, ſcolando le acque dalle gallerie laterali: i carboni ſen giaciono quaſi alla ſuperficie nei fondi; queſte mine ſono ricchiſſime attorno a San-Stefano, il cui territorio può eſſere riguardato come il centro di tutte le mine di queſta provincia, elle abbracciano una lunghezza d' incirca ſei leghe dal levante al ponente occupando un vallone non più largo dal mezzodì al nord di una mezza lega .. *Du charbon de terre*, *&c.* del Sig. *Morand*, *pag.* 160.

(*l*) La miniera del Borboneſe, che da più di un ſecolo forniſce Parigi, è nella terra di Fims, parrocchia di Chàtillon, quattro leghe incirca da Moulins. Oſſervaſi un' altra mina diſtante tre leghe e mezzo da Moulins ſulla ſtrada da Limoges nel territorio di Noyau: il carbone di queſta mina aper-

se (*m*) sono in mucchj e non in vene, e per conseguenza più facili ad essere scavate;

ta da qualche tempo è in bei pezzi solidissimi separàti solamente di distanza in distanza da considerabili foglj d'un bellissimo spato. La seconda vena ha sovente sette in otto piedi di altezza, la prima non ne ha che tre e mezzo, e da quattro in cinque tese di larghezza. *Lo stesso*, *ivi pag.* 161

(*m*) E' particolarmente nella Limagna o bassa-Alvernia, dove ricchissime sono le miniere di carbone, non vi sono già venate, ma in grandi masse traversate di tempo in tempo da fascie schistose, che non si continuano; i luoghi notabili per le loro miniere di carbone sono Sannilanges sette leghe distante da Clermont, Salverre, Charbonnière. Sainte-Fleurine, Lande-sur-Alagnon, Frugère, Anson, Bois-gros, Gros-ménil, Fosse, la Brosse e Braffager, *lo stesso ivi*, *pag.* 156. --- E' al disotto di Brioude tra i fiumi d'Alagnon e d'Allier dove veggonsi la più gran parte delle cave, e la più abbondante miniera è nel territorio di Sainte-Fleurine, vi si trova il carbone ad una mediocre profondità. Il centro di queste miniere è il campo chiamato la *fossa*, da dove altre volte si estrasse il carbone riputato migliore di tutto quel quartiere; le altre non sono che rami, che partono da quel campo o che vi vengono, ma separati da roccie: i carboni provenienti da questi rami sono tutti d'una qualità ben inferiore a quella della madre mina... Il buon carbone di questa mina sta sotto una rocca cenericcia durissima di sette in otto tese di grossezza; dapprincipio incontrasi una terra nera sensibilmente bituminosa, poi uno schisto, che fa il tetto della vena, nella quale si distinguono tre membri: il primo carbone può avere da quindici fino a venticinque piedi d'altezza; egli è separato dal secondo da una rocca nera; argillosa ed impre-

ma quello, che più importa, si è l'estrazione d'una grandissima quantità di carbone, ed una quantità di qualità buonissima. Nel Nivernese non lungi da Decize esistono mine in mucchj ed altre in vene. Vi si conoscono quattro o cinque strati o vene regolari le une superiori alle altre, correndo parallellamente, essendo da dieci fino a venti tese di distanza le une dalle altre lateralmente. Il carbone di queste vene non principia ad esser buono, che alla profondità di quattro e più tese; esse hanno da due piedi fino a cinque di altezza; il lor tetto è uno schisto con delle impressioni di piante, ed il letto è una pietra arenosa mezzo disciolta. Le miniere in mucchio dello stesso cantone sono miste di schisto e di pietra renosa; ma in generale tutto quel carbone è piritoso, e qualche volta da se stesso prende fuoco, allorchè dopo l'estrazione si lascia esposto all' aria.

Vi sono delle miniere di carbone nel Querci all' intorno di Montauban; ve ne sono nel Rovergue, dove il territorio di Cransac,

---

gnata di bitume carbonifero: il secondo membro di carbone è a un dipresso della medesima altezza del primo; egli è anche situato sopra una rocca, che serve di tetto al terzo membro, che contiene il miglior carbone chiamato *puceau*, e che poggia anch' esso sopra un letto di roccia .... In queste miniere il carbone si presenta talvolta in mucchio. *Lo stesso, ivi, pag.* 588.

che è d'una grande estensione, non è, per così dire, che una miniera di carbone; un' altra miniera contasi a Severac-le-Castel sopra un monte, il carbone è piritoso e sensibilmente carico di vetriolo; un' altra a Mus-de-Bannac, elezione di Milhaud. Se ne sono scoperte anche nel basso Limosino in distanza d'una lega da Bourganeus, nei contorni d'Argental, in quelli di Maynac e nel territorio di Varets poco distante di Brives (*n*). In tutta l'estensione del terreno dalla riva del Lot, che è in faccia a Levignac fino a Firmi non si può fare un passo senza trovare del carbone; in molti luoghi non v'è bisogno di scavare per tirarlo. In questo medesimo cantone vi è una estesissima massa di questo carbone, che è minato da un sotterraneo incendio; ignorasi la prima epoca di quello incendio; si vede sortire un densissimo fumo da crepacci di questa miniera infiammata (*o*). Osservasi anche in Borgogna, al cantone della Gachère, presso a Saint-Berain, una miniera di carbone infiammata, che dà del fumo ed un forte odore d'acido sulfureo; non si può toccare senza bruciarsi un bastone immersovi solamente per un minuto; questa non è che un' infiammazione

K 4

(*n*) *Lo stesso, ivi, pag.* 155.
(*o*) *Lo stesso, pag.* 534.

piritosa prodotta dall' acqua, che soggiorna in quel luogo, e che si potrebbe estinguere diseccandolo (*p*). Vi è anche presso a San-Stefano-in-Forès una miniera di carbone, che brucia da più di cinque cento anni, appresso della quale si avea stabilita una manifattura per tirare dell' allume dagli avanzi di questa miniera bruciata; e finalmente ne esiste un' altra vicino a Saint-Chaumont, che brucia lentissimamente e profondamente.

La Linguadocca abbonda di carbone di terra. Il Sig. Abate de Sauvages buonissimo Osservatore assicura esservene varie mine nella catena delle colline, che s'estende da Anduse fino a Villefort, il che fa un' estensione d'incirca dieci leghe di lunghezza (*q*).

(*p*) Nota comunicata dal Sig. de Morveau *li 4. Settembre* 1779.

(*q*) Le principali, e quelle, che ne somministrano a quasi tutta la Linguadocca, sono, dic' egli, all' incontro d' Alais e del Castello delle Porte: esse affettano sempre i luoghi dove il terreno o le rocche sono una specie di pietra renosa d'un grano quarzoso, ceneriecio, irregolare nella sua forma e grossezza . . . Le miniere dei contorni d'Alais sono ordinariamente in vene, che terminano su una base di roccia . . . Il carbone vi pare accumulato senza alcuna distinzione di letti; allorchè le vene confinano alla superficie, il carbone è alterato nel suo colore e nella sua consistenza fino ad una tesa di profondità; sul principio non si scuopre che terra nericcia: ma a proporzione che si scava, il grano fassi più sodo, d'un nero più

Nel Lionese i principali luoghi, dove si trovi il carbone di terra sono il territorio di Gravenand, quello del Mouillon, quello di Saint-Genis-Terrenoire, che tutti tre sono nella medesima montagna distante un mezzo quarto di lega dalla città di Rive-de-Gier e le acque delle loro gallerie colano nel Gier. I terreni di Saint-Martin-la-Plaine, Saint-Paul-en Yaretz, Rive-de-Gier, e Saint-Chaumont contengono anch' essi miniere di car-

carico e più lucido; questo è il carbone, che adoperasi per le fornaci di calce.

Tali miniere vanno sempre accompagnate da due specie di schisti, noti, tra i Minatori del paese, sotto il nome di *fissi*... La prima specie di fisso, che si chiama le *custodie del carbone*, perchè gli è immediatamente applicata, e lo segue dappertutto, è una pietra bituminosa, sottile, tenera e nera, che differisce dall' *ampelitis* ordinario per essere tortuosa o ondata, e pulita e lucida quanto è la gagata quando è lavorata.

Al disotto di questo primo *fisso* ve n'è un altro di strati più numerosi e più piani; questo è un' ardesia sfogliosa, ora nera, ora rossa, e sempre molto rozza, che si distingue dalla prima principalmente dai imprunti vegetali.

Quantunque le nostre miniere di carbone sieno riparate dalle acque piovane, non lasciano però talvolta d' essere umettate dalle sorgenti bituminose egualmente antiche forse quanto le miniere, e che più frequenti sono a misura che più si discende: gli Operaj sovente ne sono incomodati; ma accertano che in ricompensa non v'è miglior carbone di quello, che è vicino a queste sorgenti. *Observations Lithologiques*, ec. *nelle Memorie dell' Accademia delle Scienze*, *anno* 1747. *pag.* 700.

bone. Il Sig. della Tourette Segretario dell' Accademia delle Scienze di Lione, e Corrispondente di quella di Parigi ha data una distinta descrizione delle materie che si trovano al di sopra d' una di queste miniere del Lionese, dalla quale sembra che il carbone buono non regni che a cento piedi in certi luoghi, ed a cento cinquanta in circa in altri: vi sono due vene una al dissopra dell' altra, la più esteriore ha da otto fino a diciotto piedi d' altezza d' un carbone proprio per i Maniscalchi. La seconda vena è separata dalla prima da un letto di pietra renosa dura, e d'un fino grano di sei in nove pollici di grossezza, che serve di tetto alla seconda vena, che ha dieci in quindeci piedi di altezza, e che contiene un carbone più compatto e più piritoso di quello della prima vena.

Vi è del carbone di terra nel Delfinato presso a Briançon e tra Sésanne e Sertriches, nel medesimo luogo, dove si cava la creta calcare di Briançon, ed a Ternay elezione di Vienna. I carboni di Voreppe, di San-Lorenzo, della montagna di Soyers, quelli del villaggio della Motte, della valle dei Carbonieri, che tutti si cavano ad uso dei Maniscalchi, non sono di buonissima qualità. Se ne trova in Provenza presso ad Aubayne, a Pepin, strada di Marocelle; ma il carbone della miniera di Pepin spande cavato dalla miniera per lungo tempo un odore particolare e ributtante.

Nella Franca-contéa è abbondantiſſima la miniera di Champagné in diſtanza due leghe da Béfort, e di buoniſſima qualità è il carbone; la vena ha ſovente otto piedi di altezza, ed è da pertutto d'un' eguale bontà; ella pare che ſi dilati in tutta la baſe del monticello, che la rinchiude: vi ſono molte altre miniere di carbone nei contorni di Champagné, ed in alcuni altri luoghi di queſta Provincia (*r*); vi ſono anche alcune miniere nella Lorena, ma la ſcavazione finora non baſta per giudicare della qualità di queſti carboni. Nell' Alſazia ſe ne trova preſſo a Scheleſtat (*s*).

(*r*) Le miniere di Ronchamp nella Francacontéa preſentano un fenomeno molto ſingolare, che non mai vidi altrove. Nelle maſſe di carbone più particolarmente immediatamente ſotto le lame di piriti, che negli ſtrati di puri carboni, ſi vede un leggiero ſtrato di carbone di legno ben caratterizzato dal brillante, dal colore, dal teſſuto fibroſo, da una polveroſa conſiſtenza, e che anneriſce i diti; e purgato che ſia un pezzo di houille, che contiene delle lamine di queſto carbone di legno, e che ſia roſſo ancora, ſe vi ſi ſoffia di ſopra, s'eſtingue il carbone di terra, e di più in più s'accende quello di legno.

Frequentemente per tetto di queſte miniere tra il gran numero d'impreſſioni di piante d'ogni ſpecie, ſi trovano delle canne (bambous) di tre in quattro pollici di diametro ſchiacciate, ma non diſtrutte ne' carbonificate. Lettre de M. le Chevalier de Grignon à M. de Buffon-Beſanzon, li 27. Maggio 1781.

(*s*) Du Charbon de terre, *del Sig. Morand. pag.* 149. *e ſeq.*

Non vi sono miniere di carbone nel Cambresis; ma abbondano nell' Hainault e divennero famose quelle di Fernes e d' Anzin. Principiossi a lavorare in quella di Fresnes nel 1717, e nel 1734 in quella d' Anzin; se ne ha ancora all' intorno di Condé; il carbone di queste mine in generale è di buona qualità (*t*); si vuole che sia anche più grasso, e che duri di più il fuoco di quello d' Inghilterra: il carbone che si cava a Fresnes è più compatto degli altri, e pesa più d' un decimo di quello d' Anzin. Il carbone di Quiévrain lungi due leghe e mezza da Valenciennes passa d' un eccellente qualità; si discese in alcune di queste mine fino a settecento piedi (*u*). Dice il Sig. Morand, che nella miniera del Sig. degli Androvins presso di Charleroi si cava l' acqua da sessantatrè tese di profondità, e che il carbone stavvi al di sotto di cento otto tese; il che somma in tutto sessantuna tese, o mille ventisei piedi di profondità (*x*).

Nell' Anjou si veggono miniere di carbone di terra a Concourson, a San-Giorgio di Chateloison, a Doué, ed a Montreuil-Bellai; i carboni che si tirano da presso la superficie del terreno non sono sì buoni come quelli, che giacciono ad una più grande pro-

(*t*) Lo stesso *pag.* 144. *e seg.*
(*u*) Lo stesso *pag.* 182.
(*x*) Lo stesso *pag.* 453.

fondità; la vena ha ordinariamente da sei in sette piedi di altezza. Il carbone d'Anjou è di buona qualità, tuttavia egli è già un tempo immemorabile, che in questa Provincia non trovansi che vene sparse sotto rocce collocate a diciotto piedi di profondità, alle quali succede una terra detta *houille*, che è una specie di cattivo carbone indicante il vero; le vene sono soggettissime alle crenne, e per conseguenza irregolari; cinque sono le riconosciute; la loro altezza è di un piede fino a quattro ed anche dodici secondo il Sig. de Voglie; elle sembrano una dipendenza di quelle di Saumur essendo in tutto simili. La loro generale direzione è dal levante al ponente (*y*).

Nella bassa Normandia trovasi carbone di terra a Litry, e la vena incontrasi poco sotto una buona miniera di ferro in grano; ella piglia la forma di piatto a quattrocento piedi. Questo carbone misto di molte piriti è di una mediocre qualità, e a un di presso assomiglia a quello, che si trasporta da Havre, e che viene da Sunderland in Inghilterra (z).

Nella Bretagna contansi miniere considerabili di carbone a Montrelais ed a Languin, nei contorni di Nantes; si tentarono delle scavazioni a Quimper, a Plogol ed a

(*y*) Lo stesso *pag.* 545. e 547.
(z) Lo stesso *pag.* 570.

Saint-Brieux, e si scorgono degli sfiorimenti di carbone in molti altri luoghi di questa Provincia (*a*).

Potrebbesi citare un gran numero d' altri esempj, che proverebbero nel Regno di Francia esservi carboni in eguale grande quantità e forse di eguale buona qualità quanto in alcun' altra contrada del mondo; eppure come è un pregiudizio stabilito, e che fino al presente non era mal fondato, che i carboni d' Inghilterra fossero d' una qualità molto superiore a quegli di Francia, era ben fatto a farli conoscere: vedrassi che la Natura a questo riguardo non ha meglio trattata l' Inghilterra che le altre contrade; ma che l' attenzione del Governo avendo secondata l' industria de' particolari ha reso profittevole ed infinitamente utile a quella nazione ciò, che è rimasto senza prodotto tra le nostre mani.

Si distinguono nella Gran-Bretagna tre specie di carbone di terra. Il carbone comune si estrae dalle provincie di Newcastle, di Northumberland, di Cumberland, e da molte altre; egli è destinato per il fuoco nelle cucine di Londra; ed è quasi il solo che si usa in tutti i lavori metallici d' Inghilterra.

La seconda specie è il carbone di Scozia; se ne fa uso per iscaldare gli appartamenti

(*a*) Nota comunicata dal Sig. Cavaliere de Grignon.

delle case nobili: questo carbone è sfoglioso e come formato in fasce separate da strati più piccoli delle fasce, e pure più contrassegnate e più distinte a motivo del loro lucido. Egli si cava in grosse ben solide masse, d' una fina tessitura, e quantunque formato di fasce e di piccoli strati, però non isfogliasi; egli è bituminoso e liberamente brucia facendo un fuoco chiaro e cade in cenere (*b*).

La terza specie', che gl' Inglesi chiamano *Culm*, si trova nel Glamorganshire, ed in diversi luoghi di questa provincia. Questo è un carbone molto leggiero, d'un tessuto più molle, composto di filetti capillari disposti in fasci, che pajono ragunati in alcuni luoghi in modo di in molte parti rappresentare delle foglie molto estese lisciffime e pulitis-

---

(*b*) „ La Scozia va del pari, dice il Sig. Morand, colla parte meridionale dell' Inghilterra per l' abbondanza del carbone di terra: se ne trovano delle miniere presso Edimbourg e nella contea di Lenox, nelle provincie di Fife, di Sterlin, di Sutherland, di Dernoch, ec. Il Sig. Strachey ha data nelle Transazioni filosofiche, anno 1725, la descrizione delle miniere di carbone, che trovansi in Iscozia; elle non sono molto profonde; la più parte hanno da uno fino a quattro piedi e mezzo d' altezza di carbone: la sola miniera, che sia molto alta, è quella di Anchenchangh distante sei miglia da Kilsyth, la quale ha diciotto piedi di altezza, e che le troppo abbondanti sorgenti d'acqua impediscono di scavare " *Du Charbon de Terre*, del *Sig. Morand*, *pag.* 99. *e* 113. *e seg.*

sime, che per lo più affettano una forma circoscritta in porzione di cerchio con dei raggi divergenti. Questo carbone è poco o niente piritoso; arde facilmente e fa un vivo fuoco ardente ed aspro. Nella provincia di Cornouailles è di un grandissimo uso, particolarmente per la fusione de' metalli, alla quale è applicato di preferenza.

Si trova nelle contée di Lancastre e di Chester una specie di carbone, che non si trasporta a Londra, egli è il *kennel* o *candle-coal;* comunemente serve di pietra a segnare, egualmente che quello, che si chiama il *carbone del tetto*; si cava in grosse solidissime masse, d'una tessitura estremamente fina, e d'un bel nero lucido come la gagata. Questo carbone non contiene porzione alcuna piritosa; egli è tanto puro e dolce, che si può lavorarlo al tornio e pulirlo per fare dei piatti per l'inchiostro, delle tavolette ec. Su certi pezzi si scorgono degli strati concentrici, come si ravviserebbero in un pezzo di legno. Questo carbone brucia facilmente e si riduce in cenere (*c*).

Si deve aggiugnere a questi carboni d'Inghilterra anche quello, che si chiama *flint-coal*, perchè egli è quasi così duro come la pietra, e di fratture lucide come quelle del vetro. La vena di questo carbone ha due in tre piedi di altezza, e regna nei contorni

(*c*) Lo stesso, *pag.* 3. *e seg.*

della Severne al disotto della vena principale che fornisce il *best-coal* o il migliore carbone; bisogna non ommettere il *flew-coal* delle miniere di Wedgbery nella provincia di Stafford.

Si fa menzione nelle Transazioni filosofiche di Londra, *anno* 1683, di alcune miniere di carbone, della loro inclinazione, ec. Il Sig. Beaumont ne cita sei, che probabilmente non ne fanno che una essendo tutte in uno spazio di cinque miglia d'Inghilterra al nord di *Stony-easton*. Egli ha veduto, dice, in una di queste miniere una fenditura o crepaccio, le cui pareti erano cariche d'impressioni di vegetali; ed un'altra fessura tutta intonacata d'un bronzo piritoso formando delle specie di dendrites; in alcune di queste miniere i letti orizzontali erano come dorati del zolfo, che contengono; egli osserva, come cosa in fatti singolare, che trovaronsi due o trecento libbre di buona mina di piombo in una di queste miniere di carbone. Aggiugne, che dall'altra parte di *Stony-easton*, cioè al sud-est ed in distanza di due miglia, si vede il principio d'una mina di carbone, la cui prima vena si divide in varj rami alla distanza di quattro miglia verso l'oriente; che questa mina, da cui si cava molto carbone, esalano continuamente vapori infiammati, che alzansi talvolta alla sua apertura, e che sono stati funesti ad un numero di persone. E' probabilmente al fuoco di questi vapori, allorchè s'accendono, che

attribuir si deve la polvere di zolfo, che indora i letti di queste vene di carbone; imperocchè non si scoperse solfo in natura, se non nelle miniere, i cui vapori si sono o sono stati infiammati: vi si veggono dei fiori di solfo aderenti alle loro pareti; e sotto questi fiori di solfo si nasconde talvolta una crosta di sale armoniaco.

Le famose mine di Newcastle furono esaminate e descritte dal Sig. Jars dell' Accademia delle Scienze abilissimo Mineralogista (*d*);

(d) Ordinariamente s' incontra un letto di roccia nericcia sopra e sotto lo strato di carbone: si può collocare questa roccia nel rango degli schisti vetriolici, quindi si hanno differenti altezze di strati di carbone, cinque, sei, sette, otto, e qualche volta un solo, a cento tese, che è la più grande profondità, che sia stata scavata fino al presente nel paese . . .

Si trovano anche in varj luoghi degli strati di pietra di calce . . . . . la cui altezza varia da una piccolissima distanza all' altra . . . Non si curano tutti gli strati di carbone, che non hanno due piedi e mezzo d' altezza . . . Qualche volta in uno strato alto otto piedi vi sono due o tre letti differenti, cioè lo strato è diviso da una specie di schisto o carbone pietroso di alcuni pollici di altezza ... Il carbone, che si leva da trenta o quaranta tese di profondità, è migliore di quello, che si cava a cento tese: si veggono spesso degli strati d' un piede o un piede e mezzo d' altezza che si traversa senza poterlo scavare, benchè la qualità del carbone sia sovente molto superiore a quella degli strati inferiori. *Voyages métallurgiques del Sig. Jars*, pag 188, 9.

Questo carbone di Newcastle si stacca tal volta per mezzo di conj di ferro in grossi pezzi, ed egli è il più stimato, *lo stesso. ivi*, pag. 192.

Egli descrisse anche alcune altre miniere; quella di Whitehaven piccola città situata sulle coste occidentali d'Inghilterra, che fa un grande commercio di carbone di terra. La montagna, dove si cava la mina ha incirca centoventi tese perpendicolari fino al più profondo de' lavori; si contano in quest' altezza una ventina di strati differenti, ma non ve ne sono che tre, che sieno scavabili. Il lor pendío è comunemente d'una tesa perpendicolare sopra sei in sette tese di lunghezza.

Il primo degli strati scavabili è separato dal secondo per mezzo di roccie d'incirca quindici tese d'altezza; egli ha da quattro in cinque piedi d'altezza in carbone un poco petroso e d'una mediocre qualità. Non si estrae che per iscaldare le caldaje, dove si svapora l'acqua del mare per ritirarne il sale.

Il carbone di Newcastl non è egualmente buono in tutte le vene: egli è più o meno bituminoso, sulfureo e petroso. Quest' ultima specie è comunissima, si vende a vil prezzo e s'impiega per le macchine a fuoco; ma in generale, ciò, che si nomina *carbone buono*, passa per essere di una eccellente qualità . . . Egli è estremamente bituminoso; cola facilissimamente e forma una volta, ciò che lo rende attissimo a lavorare il ferro: ma bisogna rimoverlo sovente per gli altri usi, altrimente si riunisce tutto insieme in una sola massa, nella quale l'aria non può circolare: la grande abbondanza di bitume fa ch' egli dia molto fumo, motivo che non si vuole negli appartamenti. *Lo stesso*, *ivi*.

Il secondo strato è di sette in otto piedi di altezza; il carbone vi è diviso in due differenti letti d'una terra durissima e di colore nericcio, che si nomina *mettle*; questa terra è moltissimo vetriolica e sfiorisce all' aria. Lo strato superiore di *mettle* ha un piede di altezza, e l'inferiore solamente quattro in cinque pollici. Si distingue la vena di carbone in sei letti, i cui carboni diversamente sono nominati.

Dei tre grandi scavabili strati, il terzo, che è incirca venti tese più basso del secondo, è il migliore; alza dieci piedi, ed è tutto di carbone buono senza alcun mescuglio di *mettle* (e).

(e) ,, Nelle montagne d' *Allston-moor*, dice il Signor Jars, contéa di Cumberland, si trova una specie di carbone senza bitume, ma sulfureo denominato crow-coal; nulla vale per la fucina, ma è eccellente per cuocere la calce e poichè non fa fumo, egli è buono per gli appartamenti.

Lo scavo delle miniere di White-haven è estesissimo, poichè fino dall' entrata i lavori hanno un' estensione d'una semi lega di Francia sempre a seconda del pendío dello strato . . Una parte delle opere, dove si lavora ogni giorno, si trova più di un quarto di lega interamente sotto il mare; ma non vi è pericolo, poichè si stima, che le rocche che sono tra l' acqua ed il lavoro abbiano più di cento tese di grossezza . . .

Questo carbone si stacca in grossi pezzi dalla mina coll' ajuto dei conj e delle masse di ferro . . .

Vi sono sei vene nella miniera di Workington tutte esecutive, e nove in dieci tese distanti l'una dalle altre; la superiore non ha che due piedi e tre

Sovente s' incontrano dei disordini nelle loro inclinazioni. La rocca del tetto, e soprattutto quella del muro fanno montare o discendere la vena tutto in un colpo. Vi è un luogo, dove sono lontane quindici tese perpendicolari dalla linea orizzontale. Altre volte queste roccie tagliano quasi interamente gli strati, e non lasciano travedere che un piccolo filetto o una traccia quasi impercettibile della vena.

Il Sig. Jars fa ancora menzione delle miniere di Worsleg nella contéa di Lancaster, larghe sette tese e due d' inclinazione, che danno un carbone meno bituminoso e men buono di quello di Newcastle, benchè la natura delle rocce sia la stessa; ma la più profonda vena non è più bassa di venti tese. Lo stesso corre, a tutti i riguardi delle miniere della contea di Stafford,

„ Nella Scozia vi sono, dice il Sig. Jars, al villaggio di *Carron* presso Falkirick molte

---

pollici d' altezza . . . Ma ve n' è un' altra di sette, nella quale cionnostante non vi sono che quattro piedi di carbone; ella si trova separata da due letti di terra nera; ne veddi un mucchio, che sfiorì e scaldossi fino a prender fuoco; ne sorte un fumo, che si condensa in solfo nelle aperture per dove esce; l' ultimo strato, che nel luogo del pozzo dista sessanta tese perpendicolari, ha quattro piedi di altezza; il carbone è puro e d' una buonissima qualità . . . Sì queste miniere che quella di White-haven sono state soggette in ogni tempo ad un' aria cattiva, che costò la vita ad un gran numero di Operaj. " *Lo stesso ivi pag. 238. e seg.*

miniere di carbone non più distanti d' una semilega dal mare.... Si conoscono tre strati di carbone l' uno sopra l'altro, ma s'ignora, se ve ne siano dei più profondi.... Il primo stassi a quaranta tese di profondità; il secondo a dieci tese più basso, ed il terzo a cinque tese ancora al disotto del secondo. Il pendío di questi strati, che è dalla parte del sud è di una tesa dilatandosi dieci in dodici in larghezza . . . Ma queste vene variano come in quasi tutte le miniere; tal volta elle rimontano e formano tra di loro due piani inclinati. In tal caso la vena s'impoverisce, diminuisce in altezza, ed è alle volte interamente tagliata, continuando così finchè ella riprenda la sua inclinazione ordinaria... Il secondo strato ha tre in quattro piedi di altezza; la sua parte superiore è composta d'un duro carbone e compatto facendo un fuoco chiaro e piacevole. . . Si manda a Londra, che è preferito a quello di Newcastle per bruciare negli appartamenti. La parte di mezzo dello strato è di una qualità meno compatta; il carbone è sfoglioso e si separa in lamine come lo *schisto*. Tra le lamine rassomiglia perfettamente alla polvere del carbone di legno. Vi si può unire anche una polvere nera, che tigne i diti, come fa il carbone di legno... Questo carbone, che è nominato *clod-coal* è destinato per le fucine di ferro. Lo strato inferiore è un carbone moltissimo compatto, e soven-

te petroso come un muro; egli si consuma nel paese.

Le miniere di carbone di *Kinneil* vicino alla città di *Boufron-Slonesf* in Iscozia stanno al lido del mare. La disposizione dei loro strati e la qualità del carbone sono appresso a poco le medesime che a Carron.

I contorni di Edimbourg hanno anch' essi molte miniere di carbone . . . Ve n'è una distante tre o quattro miglia dalla parte del sud, dove vi sono due vene paralelle d' incirca quaranta o cinquanta gradi d' inclinazione dalla parte del mezzodì; il che è tutto contrario all' inclinazione degli strati della rocca, che si vede a giorno e nel mare più lungi di due o tre miglia: questi strati sono inclinati al nord-ouest. Lo stesso osservasi delle miniere di carbone, che si scavano un pò più lontano; elleno hanno molto rapporto con quelle di Newcastle. La qualità delle roccie, che compongono gli strati è la stessa, ma il carbone è men buono a Newcastle per la fucina essendo meno bituminoso, il che lo rende migliore per gli appartamenti (*f*). "

In Irlanda, il carbone proveniente dalla miniera di *Castle-Comber* villaggio distante sessanta miglia da Dublino dalla parte del sud-ouest, brucia dal primo istante, che si

(*f*) Lo stesso, *pag.* 265. *e seg.*

mette al fuoco ſenza fare il minor fumo. Solamente ſi vede una fiamma bleu fortemente colorita di zolfo, che ſtaſſi coſtantemente al diſopra del fuoco (*g*).

Un'altra miniera è quella di Ydof provincia di Leinſter, ed è la prima, che ſiaſi ſcoperta in Irlanda; ella è sì abbondante, che ne dà a tutte le vicine Provincie. Peſantiſſimo è il ſuo carbone, produce lo ſteſſo effetto del carbone di legno, e dura al fuoco molto più lungo tempo (*h*).

„ Nel paeſe di Liegi, dice il Sig. Jars, la Meuſa, che traverſa queſta città, mette una grande differenza nella diſpoſizione delle vene di carbone . . . Elleno principiano ad una lega al levante della città; e s'eſtendono ſino a due leghe al di là della parte di ponente. A metà ſtrada di queſta diſtanza ſi trovano le più grandi ſcavazioni... La linea delle vene va più lungi dalla parte di ponente; la ragione è; che per un diſordine totale nella loro diſpoſizione, elleno ſono interrotte ad una lega e mezza da Liegi, ma ripigliano quindi in una diſpoſizione quaſi perpendicolare per continuare nello ſteſſo modo per molte leghe. Al nord della città, ed

---

(*g*) Deſcription des mines de charbon de Caſtle-Comber, *Journal Etranger*, meſe di Dicembre 1758.
(*h*) Du charbon de terre del Sig. Morand *pag.* 116.

ed al mezzodì dell' altra parte della Meuse, le vene si prolungano al più fino ad una mezza lega, ma sempre nella direzione dell' est all' ouest . . . Pare che sieno sempre i medesimi strati, quantunque la loro inclinazione cangi di distanza in distanza, ora al mezzodì, ora al nord. In generale tutti i letti di carbone e la rocca sono irregolarissimi in questa parte (*i*). "

Miniere Tom. II. L

(*i*) *Voyages métallurgiques*, del Sig. Jars, *pag.* 28. e 288. — „ Si è fatta, dice lo stesso Autore, un' osservazione rimarcabile nel paese di Liegi; ed è generale quando non s' incontri qualche ostacolo: ogni strato di carbone, che è alla superficie della terra al mezzodì, si sprofonda dalla parte del nord. e va fino ad una certa profondità formando un piano inclinato, che in seguito diviene quasi orizzontale per una certa distanza per riascendere dalla parte del nord per un secondo piano inclinato fino alla superficie della terra, e questo in lontananza dalla sua altra sortita e proporzionata alla sua inclinazione ed alla sua profondità.
Noi abbiamo verificata questa singolare osservazione presso a Saint Gilles distante tre quarti di lega dalla città di Liegi a ponente: anzi il primo strato, che è alla superficie, forma un' infinità di piani inclinati, che vanno a riunirsi ad un medesimo centro, cosicchè si possono vedere tutto all' intorno i luoghi, da dove sorte alla superficie della terra: gli strati inferiori seguono la stessa legge; ma riguardo all' estenzione che discendendo prendono, non si veggono che due piani inclinati, che sieno sensibilissimi: per esempio visitando le miniere de Verbois, che sono un pò più al nord-ouest da Liegi di quelle di Saint-Gilles, abbiamo osservato,

Il paese di Liegi è forse di tutta l'Euro-

---

che gli strati diretti dall' est all' ouest sono inc nati dalla parte del mezzodì, mentre quelle, c si scavano a Saint-Gilles, che hanno la mede ma direzione, s'inclinano dalla parte del nord L'esperienza ha provato a tutti i Minatori di ho. uille di quel paese, che nell' uno e l'altro luogo si scavavano i medesimi strati. formando, come abbiam detto, due piani inclinati; ma tra Saint-Gilles ed il Verbois vi è un vallone, che ha la stessa direzione degli strati, e la medesima inclinazione da ciascun lato ... Si scavano, ad una delle porte della città al nord della Meuse, i medesimi strati, ma inferiori, i quali prendono la loro inclinazione dalla parte del mezzodì sotto la città avvicinandosi al fiume; è cosa dubbiosissima, che ivi si rialzino per sortire alla luce; questo non è probabile, ma piuttosto dall' altra parte della Meuse. . . Si numerano, dal lato del nord, più di quaranta strati di carbone separati gli uni dagli altri da piccole rocche, i quali strati sono d'un' altezza da cinque fino a diciasette tese, senza poter far menzione di quelle che non si conoscono, e che forse sono ancora più bassi, questi strati non sono nella medesima miniera; non ve ne sono per questo di molto profondi; ma la medesima cosa si osserva in differenti scavazioni; imperocchè contansi nelle miniere, che essendo molto inferiori alle altre o allontanate dai luoghi dove sortono alla luce le vene superiori, non possono incontrare che quelle, che trovansi al disotto di queste prime, tali strati non hanno che una mezzana altezza, cioè di tre in quattro piedi; se ne vide una sola di sei piedi.

Gli strati di carbone separati dai precedenti dalla Meuse sono molto differenti dai primi; colla loro direzione dall' est all' ouest sono quasi perpendicolari o almeno approssimanti di più alla linea per-

pa la contrada meglio fornita di carbone di

L 2

pendicolare che all' orizzontale: quando 's' inclinano, ciò fassi o al nord o al mezzodì; ma la particolarità, di cui siamo assicurati, si è l'imitazione dei primi nel loro cammino, cioè il nascondersi da una parte per ricomparire dall' altra, ma con un' irregolarità singolarissima, per esempio un tale strato o vena discende quasi perpendicolarmente fino a trenta tese; quì prende un' inclinazione di quaranta gradi e con questa prosiegue per venti tese; ripiglia dappoi la linea perpendicolare, e finalmente risale, fa dei salti affondandosi con angoli più o meno grandi, e così forma dei piani inclinati d'ogni specie; altri strati entrano nella terra con una linea perpendicolare, al fondo prendono una posizione pressochè orizzontale e rimontano da un' altra parte in linea obbliqua: tutti gli strati del medesimo distretto essendo paralelli osservano la medesima legge, e conseguentemente i medesimi salti.

Si indicano gli strati con nomi relativi alla loro posizione; questi si dividono in due principali specie; quegli, che fanno un angolo colla linea orizzontale da zero fino a quarantacinque gradi sono chiamati *reines* e *pendage de plature*; e quelli che fanno un angolo colla medesima linea dai quarantacinque gradi fino ai novanta, *reines à pendage de roisse*: quindi si suddividono in *mezzo-plature*, e *mezzo-roisse*, in *quarto* di *plature* e *quarto* di *roisse*.

Gli uni e gli altri sono soggetti a grandi scompiglj nel loro pendío o inclinazione; sovente incontransi banchi di pietra di quindici o venti tese di altezza, i quali tagliano dalla superficie della terra fino al più profondo, che finora siasi penetrato, non solamente tutti gli strati o vene di carbone, ma anche tutti i letti di roccie, che trovansi tra di loro, di modo che, quando si è traversato uno di questi

terra ; o per lo meno le di lui miniere fu-

---

banchi si trovano dall' altra parte i medesimi letti e strati corrispondenti, che non sono più sopra una medesima linea orizzontale, ma più alti o più bassi ; si nominano questi banchi di pietra, *fallo* .

Ordinariamente questi *falli* sono d'una pietra renosa tal volta meno dura di quella, che compone i letti delle rocche : si procura di starvi lontano, quando si scava uno strato di carbone ; ed una delle ragioni si è, perchè spessissimo danno molt' acqua tanto per essere porosi, come perchè vi vengono a terminare tutti gli strati superiori, e per conseguenza lasciano il corso all' acqua, che rinchiudono contro le loro pareti. Anche in questi banchi di rocche si trovano tal volta dei pezzi di carbone, e dei sacchi che hanno venti in trenta piedi di estensione cinti dalla rocca . . .

Tutte le rocche, che compongono i terreni all' intorno di Liegi, sono una specie di pietra renosa durissima e moltissimo compatta; disposta a strati come il carbone, che li divide . . . Ve n' è un' altra specie di finissimo grano, che direbbesi un mescuglio di sabbia e mica bianca legati con finissima terra argillosa ; questa specie però si scompone facilmente all' aria in foglj come lo schisto . . . La pietra più vicina al carbone è nericcia, e tal volta tirante al rosso-oscuro ; ella sembra composta di finissima sabbia, che il limo riduce in un corpo duro, ma che si ammolisce e si disfa all' aria; ella s' attacca alla lingua come la terra a follone . . . .

Il carbone è diviso ancora, o a tetto o a muro dalla rocca, da una terra nera schistosa dura, che si discioglie facilmente all' aria, e che i di lei letti presentano delle impressioni di piante .

Le rocche sono dovunque a un di presso le stesse, e ripetute tante volte quante vi sono strati di carbone.

rono le prime a porsi in uso, ed anche presentemente sono le più profonde in opera. Abbiamo già detto, che la loro generale e comune direzione è da levante a ponente; le vene del carbone non vi sono giammai esattamente in linea retta; elle s' alzano e s' abbassano alternativamente secondo il declivo del terreno, che loro serve d'appoggio; queste vene passano sotto i fiumi, e vanno abbassandosi verso il mare; le vene, che si scavano dalla parte d'un fiume o d'un monte corrispondono esattamente a quelle dell' altro lato; i medesimi strati di terra, i medesimi banchi di pietra accompagnano le une e le altre; il carbone vi si trova dappertutto della medesima specie. Questo fatto è stato verificato più volte da fondi, che hanno fatto riconoscere le medesime terre ed i medesimi banchi fino a quattrocento piedi di profondità (*k*).

Il carbone è dapprima più o meno bituminoso detto *houille grasso* o *houille magro* ovvero *clute* se contiene pochissimo bitume . . . Il carbone a metà dello scavo all' aria perde di sua qualità e vi si disfa in parte . . . Altri carboni però dotati delle medesime qualità, sono petrosissimi . . . Malgrado i pozzi stabiliti per la circolazione dell' aria, il fuoco non lascia tal volta d'accendersi, e di fare grandissimi danni. " *Voyages métallurgiques*, *del Sig. Jars*, *pag.* 288-97.

(*k*) Du charbon de terre del Sig. Morand, *pag.* 64. *e seg.*

Ad una lega e mezza all' eſt d' Aix-la-Chapelle vi ſono molte miniere di carbone; per arrivare alle vene, ſi traverſa una ſpecie di pietra renoſa molto dura, che non ſi può bucare ſe non colla polvere; queſta pietra renoſa è ſituata in letti nella medeſima direzione ed inclinazione della vena di carbone, ma è tutta ripiena di fenditure o giunture, coſicchè ſi ſepara in pezzi. Sotto alla pietra renoſa ſi trova una duriſſima terra nera di varj piedi di altezza; ella ſerve di tetto al carbone; il *muro* è della medeſima ſpecie di terra dura; nell' una e nell' altra ſi veggono delle impreſſioni di piante; eſpoſta all' aria, queſta terra sfioriſce e ſi ſpolverizza.

Quì il carbone contiene pochiſſimo bitume, e per conſeguenza non adattato all' uſo di fucine; ma è buono per gli appartamenti (*l*).

(*l*) Voyages metallurgiques, del Sig. Jars, *pag.* 306-7. — *Nota*. „ Io credo che il Sig. Jars ed il Dottore Mead da noi citati quì ſopra poſſano aver ragione: il carbone bituminoſiſſimo è il più ſpiacevole negli appartamenti per il fumo nero e denſo, ch' egli manda; il piritoſo è il più ſopportabile dando egli un odore d' acido ſulfureo, che non è malſano, e che è tanto più facile ad aſcendere per il cammino, in quanto che queſto vapore è volatiliſſimo: ſe ſi ſeparano a Liegi le piriti dal carbone, è perchè la loro combuſtione diſtrugge tutti gli attrezzi di ferro, ed ogni particolare può fare queſta ſcelta in caſa ſenza alcuna ſpeſa. " *Nota comunicata dal Sig. Camus de Limare.*

In Alemagna vi sono molti luoghi, dove si trovano miniere di carbone; quelle di Zwichaw consistono in due strati di quattro, cinque, sei piedi di altezza separati l'un dall' altro da un sottile strato di argilla; la loro profondità non è più d' incirca tre tese; la vena inferiore è migliore della superiore; elle hanno venticinque o trenta gradi d'inclinazione (*m*). Se ne trovano all' intorno di Marienbourg nella Misnia; in molti luoghi del ducato di Magdebourg; nel principato d'Anhalt, a Bernbourg; nel circolo dell' alto Reno, ad Aï presso Cassel: nel ducato di Meckelbourg a Plaven; nella Boemia intorno a Tœplitz; nella contéa di Glatz ad Hansdorf; nella Slesia a Gablan, Rottenbach e Gottsberg; nel ducato di Schweidnitz a Reichenstein; nell' alto Palatinato presso a Sultzbach; nel basso Palatinato a Bazharach, ec. (*n*). Vi sono, dice il Sig. Ferber, delle miniere di carbone fossile a Votschberg, a cinque o sei leghe da Feistritz, e delle migliori ancora a *Luim*, a dieci miglia da Votschberg nella Stiria superiore (*o*). In distanza di quattro leghe

(*m*) Voyages métallurgiques, del Sig. Jars *pag* 406-7.
(*n*) Du charbon de terre, del Sig. Morand, *pag* 116.
(*o*) Lettres sur la Minéralogie; *Strasbourg* 1776. *in* 8., *pag.* 7.

dalla città di *Rhène*; in distanza d'una mezza lega dal villaggio d'*Ypenbure* sulla strada d'Osnabruck si trovano delle miniere di carbone, che s'impiegano ad uso delle saline. Sortendo da Ypenbure si passa una montagna, al nord della quale vi è un vallone, e quindi un' altra montagna, dove si cava carbone: due leghe più lungi vi sono altre mine tutte circondate dalle medesime rocche; si pretende che sia lo stesso strato di carbone, che vi si prolunghi. Siccome fino al presente non si è levato che uno strato di carbone, si congettura che sia lo stesso, che regna in tutto il paese; si scava in questa miniera fino a ducento piedi di profondità perpendicolare; ella ha un declivo inclinato da ponente a levante, quale a un dipresso quello della montagna. La vena ha comunemente due piedi e mezzo di altezza in carbone all' apparenza di buonissima qualità, quantunque in alcuni pezzi si scorgano delle lamine di piriti: questa vena è preceduta da uno strato di terra nera; e questo strato frammischiato di alcuni piccoli pezzi di carbone ha un piede e mezzo, due e tre piedi di altezza. Il tetto, che ricopre la vena, è un letto di sei, otto, dieci pollici d'altezza di ghiaje unite in dura pietra, che poggia su pietra renosa disposta in banchi (*p*).

(*p*) Voyages métallurgiques *del Sig. Jars*, *pag.* 312-3.

Si trovano, all' intorno di *Vétine* piccola città degli Stati del re di Pruffia, molte miniere di carbone; elle fono fituate ful piatto d'un colle molto efteso; ve ne fono in numero di più di venti attualmente in opera; una di effe, che è ftata vifitata dal Sig. Jars, e che difta tre quarti di lega da Vétine, ha trenranove tefe di profondità; cioè ventifei tefe dalla fuperficie della terra fino alla prima vena di carbone; undici tefe da quefta prima fino alla feconda, e due tefe dalla feconda fino alla terza, il che varia nondimeno fpeffiffimo pei fcompiglj, che le vene provano nella loro inclinazione, e che le ravvicinano più o meno, maffime le inferiori, che fono qualche volta immediatamente l'una fopra l'altra.

Il primo ftrato ha fino otto piedi di altezza; il fecondo, due piedi e mezzo; il terzo un piede e mezzo o due piedi; fi traverfano molti banchi di roccia per arrivare al carbone, maffime una roccia roffa, che pare una terra renofa indurita mifta di bianca mica; una roccia bianchiccia feminata parimente di mica bianca fi trova più preffo alle vene, e tra loro le fepara; quefta roccia vi forma delle crene, che tal volta le tagliano quafi interamente. Lo fcoglio, che ferve di tetto al carbone è turchiniccio; queft' è una fpecie d'argilla indurita, che contiene degli imprunti di piante, maffime di felci. La rocca del muro è renofa d'un

bianco nericcio. Tali roccie divengon tenere all' aria e vi sfiorifcono. Le vene hanno la loro direzione *fud-eft*, *nord-oueft*, ed il loro pendío dal lato del mezzodì. Il carbone è un poco piritofo, ma pare cionnoftante di molto buona qualità. Nella prima vena fi nota un letto di alcuni pollici di altezza, che fugge fempre il carbone, e che divide la vena in due parti; queft' è un carbone petrofiffimo.

A Dielau, la più grande profondità della miniera, che fi fcava è di quaranta tefe. Il carbone fi trova in un filone ora inclinato, ora quafi perpendicolare, e che è tagliato e difturbato alle volte da *crene*. La roccia, che cinge quefto filone è fimile a quella di Vetina.

A Giblenftein diftante una femilega dalla città di Halle in Saffonia fu fcoperta una vena di carbone, che moftravafi alla luce del giorno, e che ha varj piedi di altezza; non fi è ancora riconofciuta la fua inclinazione nè la fua direzione. Il carbone, che fe ne eftrae, è poco bituminofo, e mifchiato con molte piriti; raffomiglia molto a quello di Lay nel Borbonefe (*q*). Il Sig. Hoffmann dice, che quefta mina s'eftende ben lungi fotto una gran parte della città e del fobborgo, in feguito nelle campagne

(*q*) Lo fteffo, *pag.* 314, 20.

verſo il mezzodì ſino al borgo di Lieben, dove ſpeſſo s'incontra facendo dei pozzi, egualmente che a Dielau, e ad una lega e mezza da Halle. La ſua teſſitura è ſimile a quella d'un mucchio di pezzi di legno in coponi (*r*).

In Iſpagna vi ſono delle miniere di carbone di terra in molte Provincie e particolarmente nella Galizia, alle Aſturie, nel regno di Leon ed anche nella baſſa Andaluzia vicino a Siviglia, nella nuova Caſtiglia, e parimente preſſo a Madrid (*s*). Il Sig. le Camus de Limare, uno de' noſtri più abili Mineralogiſti, il primo fece aprire queſta miniera di carbone preſſo a Madrid, ed ebbe la bontà di comunicarmi la notizia, che io qui aggiungo (*t*).

(*r*) *Oryctographia Halenſis. Hoffmann. Oper. Supplem. pars 2.; Ginevra, pag.* 13., citato dal Sig. Morand, *pag.* 448.

(*s*) Du charbon de terre, ec. del Sig. Morand, *pag.* 448.

(*t*) „ La miniera di carbone, che ſi cava nella baſſa Andaluzia, è ſituata alla diſtanza di ſei leghe da Siviglia dalla parte del nord nel territorio del borgo di Villanueva-del-Rio ſul lido del fiume di Guezna; che ſi getta nel Guadalquivir: la vena ha la ſua direzione da levante a ponente, e la ſua inclinazione di ſeſſantacinque in ſettanta gradi al nord; la ſua altezza varia da tre piedi fino a quattro piedi e mezzo; ella ſomminiſtra del buoniſſimo carbone, quando ſi fa ſepararlo dai nervi

In Savoja si trova una specie di carbone di terra di cattivissima qualità, ed il principal uso, che se ne fa, è per isvaporare le acque delle sorgenti salate (*u*). In tutta la Svizzera, il cantone di Berna è il più ricco

---

e dalle parti terrose, di cui le vene sono sempre frammischiate; ma siccome i Concessionarj attuali la fanno cavare dai paesani, e si mette in vendita indistintamente il buono ed il cattivo carbone, la qualità ne è screditata, lo spaccio mediocre, e si preferisce a Siviglia e a Cadice, il carbone, che si estrae da Marsiglia e dall' Inghilterra, quantunque sia il doppio più caro.

In quanto a quella, che si è scoperta presso a Madrid distante sei leghe al nord, al piede della catena delle montagne dell' Escuriale sul lido del fiume di Mançanarez, che passa a Madrid, fui io stesso, che feci il primo tentativo nel 1763. per mezzo d'un pozzo di settanta piedi di profondità e d'una traversa; io avea riconosciute diverse vene, che la più forte avea sei pollici di altezza tutte d'un bitume diseccato, duro, ma scolorito e debolmente bruciante: la loro direzione è parimente da levante a ponente con un declivo d'un piede per tesa al nord-ovest; si proseguì dappoi questo lavoro, ma non vi si è trovato ancora vero carbone. " *Nota comunicata dal Sig. Camus de Limare*.

(*u*) ,, Il carbone, che si cava in Savoja vicino a Moutier nel Tarantese, è terroso, ossia terra-houille un pò bituminosa: si adopera nonpertanto con del legno sotto le caldaje delle saline del Re; ma il calore, che dà questo carbone è sì debole, che se si continua a servirsene, non è che per diminuire il consumo de' vicini boschi, che di più in più s' impoveriscono. " *Nota comunicata dallo stesso*.

in miniera di carbone; se ne trova anche nel cantone di Zurigo, nel paese di Vaux, al intorno di Losanna, ma la maggior parte di questi carboni sono di molto mediocre qualità (*x*).

In Italia, di cui la più gran parte fu rivolta sotto e sopra dal fuoco de' Vulcani, si trova meno carbone di terra che in Inghilterra ed in Francia. Il Sig. Tozzetti ha date delle buonissime osservazioni (*y*) su i

(*x*) Du charbon de terre del Sig. Morand *pag.* 451.

(*y*) Egli dice, che questi legni fossili sono simili a grossi tronchi d' alberi, che non formano uno strato continuo come le altre materie delle colline, dove si trovano, ma che sono ordinariamente separati gli uni dagli altri, sovente due insieme e sempre d' una natura differente di quella del terreno, dove sono seppelliti: essi sono d' un colore nero al sommo con tanto lucido, quanto il carbone artificiale; densi e pesanti in proporzione del minor tempo, che sono disotterrati, perdendo alla lunga esposti all' aria una parte della loro umidità; egli è costante che nella loro origine questi carboni fossero tronchi d'alberi, non si può far di meno di convincersene vedendoli nella terra stessa: la più parte conservano le loro radici e rivestiti sono d' una grossa corteccia e ruvida; hanno dei nodi, dei rami ec. vi si veggono i circoli concentrici e le fibre longitudinali del legno. Lo stesso si osserva nei carboni della valle, d' *Asno di sopra*, e della valle di *Cecina*, questi sono solamente più ontuosi degli altri, e tal volta ringorgò il loro sovrabbondante bitume sortendo a traverso ai tronchi, passando nelle radici ed in tutti i voti dell' albero, formandovi una incrostatura singolare,

legni fossili di San-Cerbone e di Strido; io

---

che imita la forma delle pietre preziose; questo bitume compone degli strati alti una linea al più divisi in piccole rotonde scodelle sì strette l'una contro l'altra quanto lo possono essere dei cerchj, e nel medesimo strato tutte della stessa grandezza lasciando scorgere una cavità rilucente, unita, emisferica, che si strigne in fondo, diviene circolare, quindi cilindrica, e si termina in piano, la quale è interamente piena d'un suco bituminoso, consolidato come il rimanente del carbone fossile; il qual sugo per la parte, che sbocca dalla cavità, è appianato; per l'altra prende la fórma delle pareti, che lo rinchiudono, senza essere nulladimeno attaccato che al fondo, dove finisce in piano; ciò che forma un piccol corpo che si può spiccare con poca forza, cioè colla punta d'un ago toccandone l'orlo forte e mostra la figura emisferica in piccoli cilindri.

Allorchè si cava il carbone dalla terra, le superficie esteriori di questi piccoli corpi moltiplicati essendo piane e contigue le une alle altre, formano anche una crosta piana da un' estremità all' altra; ma a misura che si disecca il carbone, questa crosta si rompe in piccole fenditure ritirandosi e vicendevolmente separandosi questi corpi: gli strati appianati, formati dalle *pietrerie*, sono irregolari e sparsi quà e là sul tronco del carbone fossile, e di più sono doppj, cioè uno incrosta una faccia, l'altro un' altra cosicchè reciprocamente s'incontrano di nuovo colle superficie dei corpuscoli contenuti nelle piccole scodelle. Precisamente nel luogo dove s'uniscono questi due strati, la massa del carbone fossile resta senza unione e come tagliata; ond' è che questi gran tronchi facilmente si rompono e suddividono in masse di diverse figure e di diverse grossezze, per cui si stenta a comprendere, che i disotterrati pezzi di carbon fossile

ho creduto di doverne fare l'estratto nella

---

e molto più se altronde trasportati, sieno parti d'un gran tronco d'albero, come si comprende con tutta sicurezza ne' luoghi, dove si trova il tronco.

Si veggono ancora varie masse bituminose incrostate di *petrerie*, ma del tutto staccate dall'albero. Il Sig. Tozzetti sospetta, che nella loro origine facessero porzione d'un tronco di carbone fossile anticamente rotto e rimasto sepolto nella terra. Il nostro Fisico non sarebbe però lontano dal credere, che tali masse bituminose altro non fossero che bitume condensatosi da se stesso, non avendo trovata materia vegetale per attaccarvisi; almeno egli è certo, che rompendo alcune di queste disperse coagulazioni, non vi si scoprono le fibre longitudinali del legno, che ne sono i distintivi contrasegni, ma solamente un prodigioso ammasso di globuli disposti in ordine, e simili a dei raggi, che partono da un centro e che terminano ad una circonferenza: bisogna aggiugnere che alla superficie di queste coagulazioni i corpuscoli, che riempiono le picciole scodelle, sono al di fuori meno schiacciati di quegli degli strati formati su i tronchi dei carboni fossili, forse perchè nel primo caso ebbero la libertà di stendersi quanto potevano senza trovare resistenza ne' contigui corpuscoli: aggiungasi, che il Sig. Tozzetti trova una prova di coagulazione di puro bitume anche in un'altra massa tutta piena di globetti, e nella quale non appare indizio alcuno di pianta.

Tale è la natura di questi carboni fossili, l'Autore ne assegna l'uso: con difficoltà s'accendono; ma accesi ch'essi sieno una volta, producono un vivissimo fuoco, e lungo tempo restano senza consumarsi; altronde mandano un odore disgustoso, che va alla testa ed ai polmoni precisamente come il carbone d'Inghilterra, e la cenere, che ne risul-

nota quì sotto, perchè i fatti, ch' egli riporta sono altrettante prove del cangiamento delle materie vegetali in vero carbone, e della differenza delle forme, che prende il bitume indurendo; ma il racconto di questo erudito Osservatore parmi piuttosto provare, che il bitume siasi formato nell'albero stesso, e siasi dappoi come spanso, e non che un estraneo bitume sia venuto, com'egli crede, a penetrare questi tronchi d' alberi, ed in seguito alla loro superficie formare delle piccole escrescenze; ciò, che mi conferma in questa opinione, è la sperienza da me fatta (z) sopra un grosso pezzo di cuore di quercia, che tenni per dodici anni nell' acqua a fine di riconoscere fino a qual punto potesse imbeversi d'acqua, veddi a formarsi dopo alcuni mesi e più ancora dopo alcuni anni una sostanza grassa e tenace sulla di lui superficie; quest' era il di lui olio che cominciava a bituminizzarsi Ogni volta, che si pesava il legno, si asciugava; altrimente in questa sostanza grassa si avrebbe veduto a formarsi il bitume in piccole escrescenze, come osservollo il Sig. Tozzetti su i tronchi degli alberi di San-Cerbone.

Consta dalle memorie dell' Accademia di

---

ta, è di colore di zafferano. *Journal étranger*, *mese d' Agosto* 1755., *pag* 97-103

(z) Veggasi il *Tomo IV* Storia ec. per servire di seguito alla Teoria della Terra.

Stockolm che anche la Svezia ha delle miniere di carbone e principalmente la Scania o Gothia meridionale. In quelle vicine a Bosrup gli strati superiori lasciano scorgere sensibilmente un tessuto legnoso, e vi si trova una terra d'ombra (*a*) mista col carbone; la Westrogothia possiede una miniera d'allume non libera di carbone, che al Sig. Morand presentò un residuo di natura legnosa, ed in qualche pezzo il tessuto del faggio (*b*).

In un discorso interessantissimo sulle produzioni della Russia, l'Autore c'istruisce delle miniere di carbone di terra, che trovansi in quella contrada (*c*).

(*a*) Questa terra bituminosa detta qualche volta *mummi-vegetale* ora è solida, ora friabile, e si trova in molti luoghi, e tra gli altri merita di esser distinto il *Buco-nero* dietro ai bagni di Freyenwald.

(*b*) Du charbon de terre del Sig. Morand, *pag.* 89.

(*c*) Noi abbiam dei carboni di terra in varj luoghi; se ne veggono appresso all' Argoun, a *Tscitboutschinskaya*, e vicino alla *Chilka*, cioè 5470. tese in distanza dalla fucina della Chilka nel distretto di *Nertschink*; non lungi dall' *Angara* al disopra di *Irkoutsk* ed appresso a *Kitoï*, a 8205. tese prima che si getti nell' Angera presso a Kitoïs Koïslanis; nel vicinato del *Jenisčï* e d' *Abakanskaiostrog* presso al fiume di *Abakan* nella montagna Isik; parimente a 5470 tese da Krasnoyarsk presso ad Jéniseï; a *Krontoï-logb*; a Koltschedanskoïestrog, vicino al fiume d' *Iset*; presso al fiume *Belaya*, a 2735 tese dal villaggio *Konsetkonlova*;

Nella Siberià, a qualche distanza del piccolo fiume *Selowa*, che cade nel *Lena* mirasi dirimpetto all' isola Beresow una miniera di carbone di terra, che non poco orizzontalmente s'estende, avendo un' altezza di dieci in undici pollici; il carbone non è di buona qualità, perchè appena esposto all' aria cade in minuzzoli (*d*).

Alla China, il carbone di terra è comune e cognito come in Europa, e da tempo immemorabile i Chinesi ne hanno fatto grand' uso per vera mancanza di legna; prova evidente dell' antichità di loro numerosa popolazione (*e*). Lo stesso è del Giap-

---

a *Kizilyak*, nel distretto di *Oufa*; appresso al fiume *Syryansk* nel villaggio dello stesso nome; nel distretto di *Koungour* alla diritta del *Volga*; a *Goroditztsche* a venti werste (10940 tese) al disopra *Sinbitsk*, ed in varj luoghi, a ducento werste al disotto di questa città, principalmente tra *Kaspour* e *Boghayarlenskoye*, monastero vicino al fiume *Toretz*; a *Balka*, *Skalewayace*, ed appresso al fiume *Belayalongham* nel distretto di *Baghmont*; a *Niask* nel governo di *Varogene* presso di *Loktu* nel vicinato di *Katonga*; finalmente a *Krestzkoiyam* appresso al fiume *Kresnetscha*, ed appresso al piccol fiume *Kronbitza*, che si getta nella *Msta*, nella catena dei monti *Valdai*, ec. *Discours sur les productions de la Russie del Sig. Guldenstaed*. Pietroburgo, 1776., *pag.* 52.

(*d*) Histoire générale des Voyages. *Tomo XVIII.*, *pag.* 303.

(*e*) In miniere di carbone non si conosce un paese così ricco come la China: i monti massimamente

pone (*f*), ed assicurar si potrebbe, che esistono egualmente carboni di terra in tutte le altre parti dell'Asia. Se ne trovarono a Sumatra, e all' intorno di Sillida (*g*); ci sono note alcune miniere di carbone in Africa ed al Madagascar (*h*).

---

quelli delle provincie di *Chensi*, di *Chami* e di *Pecheli* ne rinchiudono un gran numero . . . Il carbone, che si brucia a Pekin, e che si chiama *moui*, viene da questi medesimi monti, da due leghe da questa città: sono già più di quattro mille anni, che ne somministrano alla città, ed alla massima parte della provincia, ad uso principalmente de' poveri per tener fuoco nelle loro padelle; il colore è nero, e stassi tra le roccie in profonde vene: alcuni tra il popolo in ispecie lo tritano, ne bagnano la polvere mettendola come in pani. Questo carbone non s'accende facilmente, ma dà molto calore, e dura lunghissimo tempo al fuoco; il vapore è tal volta sì disgustoso, che suffocherebbe quegli, che s'addormentano presso alle padelle, se non avessero la precauzione di tenere presso di loro un bacino ripieno d'acqua, che estrae il fumo e ne diminuisce molto la puzza. Questo carbone è all' uso di tutti senza distinzione di rango, imperocchè la legna è di un' estrema scarsezza: se ne fa uso anche nelle fornaci per fondere il rame; ma gli Operaj in ferro trovano, che rende questo metallo troppo duro. *Histoire générale des Voyages. Tomo VI.*, *pag.* 486.

(*f*) Il carbone di terra non manca al Giappone, egli forte in abbondanza dalla provincia di *Tikusen* dai contorni di *Kuganissu* e dalle provincie settentrionali. *Come sopra. Tomo X.*, *pag.* 655.

(*g*) Du charbon de terre del Sig. Morand, *pag.* 441.

(*h*) Histoire générale des Voyages. *Tomo VIII.*, *pag* 619.

Nell' America vi sono delle miniere di carbone di terra come nelle altre parti del mondo: quelle del Capo Breton sono orizzontali, facili allo scavo, e non hanno che sei o otto piedi di profondità: un fuoco, che non è possibile di estinguere, ha infuocata una di queste miniere (*i*), le cui tre principali sono situate, la prima nelle terre della baja di Moridiemée; la seconda in quelle della baja degli Spagnoli, e la terza nella piccola isola Bras-d'or; quest' ultima ha la particolarità, che il suo carbone contiene dell' antimonio. Il tetto di queste mine è come altrove carico di stampi di vegetali (*k*). Vi sono miniere di carbone a San-Domingo (*l*), a Cumana, nella nuova Andaluzia (*m*); e nel 1768. si scoperse una miniera di carbone di buona qualità nell' isola della Providenza una delle Lucaje. Se ne conoscono delle altre al Canadà, nelle terre di Saquenai verso il lido settentrionale del fiume San-Lorenzo, e in quelle dell' Acadia o nuova Scozia; finalmente se ne videro fino nelle terre della baja Disko, sulla costa del Groënland (*n*).

(*i*) Histoire politique & philosophique des deux Indes. *Tomo VI.*, *pag* 138.
(*k*) Histoire générale des Voyages. *Tomo XII.*, *pag.* 218.
(*l*) Voyage de Coréal aux Indes occidentales, Parigi, 1722. *Tomo I.*, *pag.* 123.
(*m*) Du charbon de terre, del Sig. Morand, *pag.* 89
(*n*) Ivi, *pag.* 442.

Così, frugando nelle viscere della terra, si può trovare in tutti i paesi del mondo questa materia combustibile di già necessariissima al giorno d'oggi nelle contrade spogliate di legna, e che lo diverrà sempre più a misura che crescerà il numero degli uomini, e raffredderassi il globo, ch' essi abitano; e non solamente quella materia può in tutto e da per tutto supplire alla legna per gli usi del fuoco, ma può anche divenire più utile del carbone di legna per le arti, mediante alcune precauzioni e preparazioni, che quì è bene di far menzione, perchè elle ci daranno ancora delle cognizioni su le differenti materie, di cui sono composti o mischiati questi carboni.

A Liegi e nei contorni, dove è tanto antico l' uso del carbone, in quasi tutte le case non si serve, per l'ordinaria provisione pel fuoco, che di minuto carbone; cioè dei minuzzoli del carbone, che si cava in ceppi e in masse; si separano unicamente da questi minuti carboni le materie estranee, che vi si trovano in apparente volume mischiate, e sopra tutto le piriti, che potrebbero fare esplosione nel fuoco; e per accrescere la quantità e la durata del fuoco di questo carbone si mischia con terre grasse, limose o argillose (*o*) dei contorni della mina, e

(*o*) „ L'azione del fuoco sul mescuglio di parti argillose e di parti umide non succede, dice il Sig. Morand, che in proporzione dello stesso mescu-

quindi se ne fanno pallotole, che si chiamano *hochets*, che possono conservarsi ed

---

glio; queste ultime non cominciano ad essere attaccate se non quando la terra grassa, perdendo la sua umidità, scaldandosi e diseccandosi a poco a poco comunica successivamente il suo calore alle molecole della houille, ch' ella inviluppa; la grassa, l' olio o il bitume che vi è incorporato cuoce per gradi al punto di stendersi egualmente da spazio in spazio a queste molecole d' argilla e di venire alla superficie della palla, da dove ella cola tal volta in lagrime o in goccie. La massa d' aria sottile, che non ha un libero elaterio si sviluppa nel medesimo tempo e fugge a poco a poco; i vapori sulfurei, bituminosi, odoriferi o anche pestiferi, che si vorranno supporvi, non potendo dissiparsi insieme e formare un volume, se ne separano e svaporano insensibilmente. "
Nota. Io non posso dispensarmi di far riflettere al dotto Autore, che la sua spiegazione pecca nel supporre, che i bitumi non contengano altr' aria sottile, che aria infiammabile.

In questa specie di Corollario si scorgono due distinte proprietà, che appartengono alla manipolazione data al carbone di terra; 1. una economia sulla materia stessa; 2. una specie di correttivo ai vapori della houille.

Il primo effetto risultante da questa impastazione pare sensibile, poichè il fuoco non ha una presa assoluta sul combustibile sommesso alla sua azione; l' argilla aggiunta al carbone ferma la combustione, ritiene finch' ella non si consuma, una porzione di houille; di modo che quest' amalgama non troppo resistendo al fuoco, vi resiste quanto basta perchè la houille non se ne separi prima di essere consumata: in conseguenza è rallentata la distruzione del carbone pel fuoco; se ne consuma necessariamente una minore quantità, in un medesimo spazio di tempo, di quello, che si consumerebbe, se il carbone ricevesse da se solo l' azio-

accumularsi senza sfiorirsi; cosicchè ogni famiglia del popolo fa la sua provisione di hochets nella state per iscaldarsi nell' inverno (*p*).

---

ne della fiamma . . I Collettori dell' Enciclopedia non fanno difficoltà di avanzare, che queste palle danno un calore più constante e più ardente di quello del solo carbone di terra.

I Chinesi non trovano solamente che il loro *moui* o pallotolo di houille danno un calore molto più forte che il legno, e che costano infinitamente meno; ma che in oltre hanno il vantaggio di risparmiare i loro boschi, e pretendono ancora con quest' apparecchio di garantirsi dall' incomodità dell' odore.

Molti Fisici sono del medesimo sentimento. Il Sig. Zimmerman (*Journal économique*, *Aprile* 1751), dà questa preparazione come un mezzo di bruciare il carbone di terra senza dispiacere e senza pericolo. Il Sig. Scheuchzer nel suo *Viaggio delle Alpi* pensa lo stesso: l'opinione de' Commissarj nominati dall' Accademia delle Scienze è parimente positiva su questo punto. " *Du charbon de terre*, *del Sig. Morand*, *pag.* 1286.

(*p*) Veggasi nell' Opera del Sig. Morand tutto il processo nella formazione degli hochets, *pag.* 355. *e seg.* „ Il fuoco di questi hochets è di una lunghissima durata, dice quest' Autore; egli si conserva lungo tempo senza toccarlo; non si rinnova che due volte al giorno, e tre volte allorchè fa un gran freddo. A Valencienne si fanno dei mattoni in un modello di ferro di figura ovale, avendo cinque pollici e mezzo in lunghezza e quattro pollici di larghezza, prendendo la misura nell' interno: l'argilla; che si adopera col carbone per formare questi mattoni, è di due sorta; l'una, che è comunissima nei fossi, è il *bleu marga*, o *marga a palle*, perchè se ne fa uso per fare i mattoni detti *palle*; ella è una specie d'argilla calcare attaccaticcia alla lingua, e che fa efferve-

Ma l'uso del carbone di terra senza mescuglio nè addizione di estranea terra è anche più comune di quello di queste mescolate masse; e quest' è, che noi dobbiamo considerare più particolarmente. Col carbone di terra in grossi pezzi e di buona qualità il fuoco dura tre o quattro volte di più, che col carbone di legno; se venti libbre di legna

---

scenza cogli acidi. Una seconda terra, che s' impiega parimente nei mattoni, si leva dalle rive dell' Escaut, dove è deposta nel tempo delle grandi acque; ella è un limo renoso, argilloso, di colore giallo-oscuro, e che si maneggia come una buona argilla; a Try distante da Valenciene una lega, ed a *Monceau* distante due leghe in vece di legna si impiega la houille d'Anzin; nei mattoni vi si fa entrare della *marga*, che si trova in questi due luoghi. Queste marghe sono terre argillose, calcari, bianche come la creta calcare, che fanno effervescenza cogli acidi: secondo gli Operaj i mattoni fatti colla marga bruciano meglio di quelli fatti col limo, e non ricercasi che un decimo di marga e nove parti di carbone . . . Si stempera una misura d'argilla nell' acqua tanto per farne una pappa chiara e liquida, che si versa nel mezzo d'un gran cerchio di houille; se vi si mette troppa argilla, i mattoni bruciano più difficilmente, e se si scarseggia, la houille non può fare corpo coll' argilla, ed i mattoni non hanno solidità: la proporzione ordinaria è di una parte di pappa e sei di houille; si mischia il tutto insieme come si pratica colla sabbia e la calce facendo la malta; allorchè questa massa abbia presa

gna (*q*) durano tre ore, venti libbre di carbone dureranno dodici. Nella Linguadocca, dice il Sig. Venel (*r*), i fuochi di *schiene* e di *redondini* di legno secco nei focolari ordinarj costano più del doppio dei simili fuochi di houille fatti sulle usuali graticole. Quest' abil Chimico raccomanda di non negligentare le brace, che si staccano dal carbone di terra bruciando; imperocchè rimettendole al fuoco, la loro durata ed il loro effetto corrispondono almeno al quarto del fuoco della nuova houille, e di più hanno il vantaggio di non dar fumo; anche le ceneri del carbone di terra possono essere utilmente adoperate. Il Sig. Kurela, citato dal Sig. Morand, dice che impastando queste sole ceneri con acqua se ne possono fare delle focaccie, che bruciano egualmente delle pallotole o mattoni nuovi, dando un calore di pari durata.

Al primo colpo d' occhio si prenderebbe la bracia del carbone di terra per la bracia del carbone di legna bruciate, ma bisogna

sa la consistenza d' una materia un pò soda, l' Operajo ne fa i mattonetti, che successivamente li ripone, dove si vogliono conservare nel modo stesso che si dispongono i mattoni per far muraglie ". *Du charbon de terre*, *del Sig. Morand*, *pag.* 487. *e seg.*

(*q*) Il Sig. della Ville dell' Accademia di Lione citato dal Sig. Morand, *pag.* 1259.

(*r*) Comparaison du feu de houille & du feu de bois, &c. *parte prima*, *pag.* 186.

per questo, ch' egli abbia subita una combustione quasi intera; imperocchè se il carbone di terra non prova, che una mezza combustione per la preparazione, che lo riduce in *coak*; egli rassomiglia allora al carbone di legna, ma non bruciato anch' esso che a metà. „ Quest' operazione, dice benissimo il Sig. Jars, è appresso a poco la stessa di quella per convertire il legno in carbone (*s*). "

(*s*) Ella consiste a formare in rotondo sul terreno uno strato di carbone crudo di dodici in quindici piedi di diametro, attorno del quale vi è sempre un misto di polvere e di cenere rimasti dalle precedenti operazioni.

Questo strato circolare è disposto in modo, che non ha più di sette in otto pollici di altezza alle sue estremità, ed un piede e mezzo al più di altezza nel suo mezzo o centro; è quì dove si mettono alcuni carboni accesi, che in poco tempo portano il fuoco in tutta la carboniera: un Operajo invigila a questo abbruciamento, e con una palla di ferro prende della polvere, che è attorno, e getta nelle parti, dove il fuoco è troppo ardente, la quantità sufficiente per impedire che il carbone si consumi, e non già per estinguere la fiamma, che s' estende su tutta la superficie . . . Il carbone ridotto in coak è molto più leggiero di quello non ancora arrostito, egli è anche meno nero, ma sempre però più dei coaks detti *cinders*; egli non cola bruciando. *Voyages métallurgiques del Sig. Jars*, *Terza Memoria*, pag. 273.

Per formare dei coaks si fa uno spazio tondo d'incirca dieci o dodici piedi di diametro, che si riempie con grossi carboni disposti in modo, che possa circolare l'aria nel mucchio, la cui forma è quella d'un cono d'incirca cinque piedi di altezza dalla sommità fino alla sua base: il carbone così ordi-

In un' altra Memoria il Sig. Jars dà la maniera, colla quale si fanno i *cinders* a Newcastle (*t*) nei forni costrutti a quest' ef-

nato, se ne mettono alcuni pezzi accesi nella parte superiore, quindi si copre il tutto colla paglia, su cui vi si mette della polvere di carbone, che si trova tutt' all' intorno, cosicchè ve ne sia almeno un buon pollice di altezza su tutta la superficie. Ve ne sono sempre molte di queste fornaci accese in una volta; due Operaj dirigono tutta l' operazione, uno nel giorno e l' altro durante la notte; essi devono avere attenzione di esaminare da qual lato spiri il vento, e di chiudere le aperture, quando se ne formino delle dannose all' operazione, ciò che contribuirebbe alla distruzione dei coaks. *Lo stesso*, pag 236. *Dodicesima Memoria*.

(*t*) Quando si sia messo nel forno ad arrostire la necessaria quantità di carbone, vi si mette il fuoco con un pò di legna o con carbone di già acceso . . . Ma, comunemente, s' introduce il carbone allorchè il forno è ancora caldo e quasi rosso; così s' accende da se stesso.

Quindi si tura la porta, e si mette della terra nelle connessioni ma solamente però per chiudere le più grandi aperture provenienti dalla degradazione della fabbrica; imperocchè bisogna sempre lasciare un passaggio all' aria, senza la quale il carbone non potrebbe bruciare: l' apertura; che è al disopra della fornace, e che si può chiamare cappa di cammino, è destinata per l' uscita del fumo, e conseguentemente per l' evaporazione del bitume; l' imboccatura di questa cappa non è sempre egualmente aperta La scienza dell' Operajo consiste a regolare la corrente del fumo senza arrischiare di consumare i cinders a proporzione che si formano: la regola, che si tiene a questo riguardo, come la più sicura, è di non aprire la bocca della cappa, se non quanto è necessario, acciò non rigurgiti il fumo per la porta; e perciò si pone

fetto, e ch' egli anche descrive. Finalmente in un' altra Memoria lo stesso Accademico

su l' apertura un gran mattone, che si avanza o si ritira a proporzione dell' evaporazione o del fumo; finalmente si chiude quasi del tutto l' apertura della cappa.

Quest' operazione dura da trenta in quarant' ore, ma comunemente non si ritirano i cinders, che alla fine di quarantotto ore: il carbone ridotto in cinders forma nella fornace uno strato d' una sola massa ripiena di fenditure e crepacci disposti in raggi perpendicolari al suolo della fornace, in tutta l' altezza dello strato. Si potrebbe anche paragonarli a mattoni collocati l' uno appresso l' altro; imperocchè quantunque il tutto faccia corpo, è però facile di dividerlo per ritirarlo dalla fornace: a quest' effetto allorchè l' operajo ha aperta la porta, mette una barra di ferro a traverso ed avanti l' apertura per sostenere un raschio di ferro, col quale tira fuori dalla fornace una certa quantità di cinders, sulle quali un altro Operajo getta un pò d' acqua; quindi amendue prendono una pala di ferro in forma di graticola, acciò possano passare a traverso le ceneri ed i minuti cinders; così allontanano dall' imboccatura della fornace i cinders, che finiscono di estinguersi col solo contatto dell' aria.

La fornace non è sì tosto vuota, che vi si mette del nuovo carbone necessario per una seconda operazione; e poichè questa fornace è ancora caldissima ed anche rossa, tosto vi s' infiamma il carbone, e si procede come quì sopra.

Si stima a un quarto la perdita del carbone in questa operazione, cioè la diminuzione del volume, imperocchè in quanto al peso ella è molto minore.

Le ceneri, che si ritirano dalla fornace, sono passate sopra una graticchia di ferro per separarne i piccoli pezzi di cinders, che vendonsi separatamente. *Voyages métallurgiques del Sig. Jars*, *Decima Memoria*, *pag.* 209.

espone benissimo i differenti processi della cottura del carbone di terra nel Lionese, e l'uso che se ne fa per le miniere di rame a San-Bel (*u*).

(*u*) Dopo aver formato un piano orizzontale sul terreno, si dispone il carbone pezzo per pezzo per comporne un mucchio d'una forma appresso a poco simile a quella che si vede praticare per fare il carbone di legna, e del contenuto di cinquanta in sessanta quintali; egli è necessario di non dare a queste carboniere troppa elevazione quautunque nel medesimo diametro: l'inconveniente sarebbe anche più grande, se si avesse collocato indifferentemente il carbone di ogni grossezza.

Una carboniera costrutta in questo modo può e deve avere dieci, dodici, ed anche quindici piedi di diametro, e due piedi e mezzo al più di altezza nel centro.

Alla sommità della carboniera si lascia un'apertura d'incirca sei in otto pollici di profondità, destinata a ricevere il fuoco, che vi si introduce con alcuni accesi carboni, terminato che sia il mucchio; allora si ricopre, il che può farsi in diverse maniere.

La migliore e la più pronta è di usare paglia e vera terra che non sia troppo secca; tutta la superficie della carboniera si copre con questa paglia in modo che l'altezza d'un buon pollice di terra e non più, che vi si mette di sopra, non cada tra i carboni, ciò che danneggierebbe all'azione del fuoco.

Si può supplire per mancanza di paglia con foglie secche, quando siasi in caso di procurarsene; io ho tentato di servirmi di zolle, ma non ne è risultato un buon effetto.

Un altro metodo, che atteso il sommo prezzo e la scarsezza della paglia, si pratica presentemente alle miniere di Rive-de-Gier dagli Operaj, che gli Interessati alle miniere di rame impiegavano a quest'operazione con felice successo, è quello di

Il Sig. Gabriele Jars dell' Accademia di Lione e fratello dell' Accademico ora citato

ricoprire le carboniere col carbone ſteſſo; ecco come ſi fa.

Terminata la diſpoſizione della carboniera, ſe ne ricopre la parte inferiore dal ſuolo del terreno fino all' altezza d' incirca un piede con minuto carbone crudo tale quale viene dalla cava e coi rimaſti minuzzoli nella ſcelta del carbone groſſo; il reſtante della ſuperficie è ricoperto coi piccoliſſimi pezzi di coaks ſeparati anch' eſſi dal carbone. Con queſto metodo non ſi ha biſogno come cogli altri di praticare dei buchi attorno alla circonferenza per l' evaporazione del fumo; gli interſtizj, che ſi trovano tra queſti minuti *coaks* vi ſuppliſcono e fanno lo ſteſſo effetto; il fuoco agiſce egualmente da per tutto.

Allorchè la carboniera è ricoperta fino alla ſommità, l' Operajo vi porta, come è ſtato detto, alcuni acceſi carboni, che getta nell' apertura, e termina di riempiere la capacità con altri carboni; quando egli giudica, che abbia preſo il fuoco, e comincia la carboniera a fumare, ne ricopre la cima, e conduce l' operazione come quella del carbone di legno, avendo attenzione d' impedire, che il fuoco non paſſi per alcun luogo, acciò il carbone non ſi conſumi, e così finchè non ſiavi più fumo, o almeno ſia chiaro, ſegno coſtante della perfetta cottura: in tutto ciò però è neceſſariiſſima l' eſperienza degli Operaj.

Una tale carboniera quattro giorni conſerva il fuoco, ma molte ore di meno, ſe è ricoperta con paglia e terra: quando non fuma più, ſi ricopre il tutto con polvere per eſtinguere il fuoco, e ſi laſcia in quiete per dodici o quindici giorni; dopo il qual tempo ſi ritirano i coaks parte per parte con raſtri di ferro ſeparando il minuto, che ſerve a coprire altre carboniere.

Allorchè i coaks ſono raffreddati ſi ripongono in un ben ſecco magazzino; ſe vi ſi trovano alcuni

ha pubblicata una buonissima Memoria *sulla maniera di preparare il carbone di terra per sostituirlo al carbone di legna ne' lavori di metallurgia, messa in pratica fino dall' anno 1769. nelle miniere di San-Bel*, nella quale l'Autore dice con gran ragione, „che il carbone di terrà è come tutti gli altri bitumi composto di parti oleose ed acide; che in questi acidi si distingue un acido sulfureo, al quale egli crede, che si possano attribuire principalmente le perdite, che si provano, quando si adopera nella fusione de' metalli; il solfo e gli acidi espulsi dall' azione del fuoco nella fusione, attaccano, rodono e distruggono le parti metalliche, che incontrano; ecco i nemici, che si devono cercare di distruggere; ma la difficoltà dell' operazione consiste nel distruggere questo principio rosicchiatore conservando la massima quantità possibile delle parti oleose, flogistiche ed infiammabili, che sole operano la fusione, e che gli sono unite. Questo è

pezzi di carbone, che non sieno ben cotti, si mettono a parte per farli passare in una nuova carboniera; in questo modo se ne possono regolare successivamente e molte al fuoco.

Tre Operaj avendo una bastante piazza possono in una settimana preparare trecento cinquanta fino a quattrocento quintali di coaks. I carboni di Rive-de-Gier perdono nella cottura a San-Bel il trentacinque per cento, cioè cento libbre di carbone crudo sono ridotte a sessantacinque libbre di brace: questo fatto è stato verificato molte volte. *Lo stesso Quindicesima Memoria*, pag. 325.

lo scopo del processo, che sono per descrivere, e che si può nominare lo spoglio del solfo; dopo l'operazione il carbone minerale non è più all' occhio che una materia arida, spugnosa, d'un grigio nero, che ha perduto del suo peso ed ha acquistato del volume, che s'accende più difficilmente del carbone crudo; ma che ha un calore più vivo e più durevole.

Il Sig. Gabriele Jars dà in seguito un circostanziato paragone degli effetti e del prodotto del fuoco degli coaks e di quello del carbone di legno per la fusione de' minerali del rame; egli dice, che gli Inglesi liquefanno la più parte dei minerali del ferro coi coaks, e che ottengono un ferro colato eccellente, che si modella benissimo; ma che giammai non sono arrivati a farne un buon ferro lavorato a fuoco (*x*).

(*x*) In qualunque maniera il carbone di terra sia stato abbrustolito o all' aria libera o ne' fossi come a Newcastle, o in fornaci come a Sultzbach, l'esperienza fu solamente vantaggiosa per le opere che si gettano in modello: nelle grandi operazioni di metallurgia, volendosi seguire l'idea comune, questo carbone non è ancora bastantemente spogliato di solfo; le brage, ch' egli dà, sono ancora mancanti nel soddisfare il fine, che si propone: il ferro proveniente dalle fucine di Sultzbach, e che, portato alla trafila, si trovava un getto grigio e molto dolce, è stato riconosciuto essere il prodotto di varj raffinamenti; nel totale, il getto del ferro, che si ottiene col loro fuoco, ha sempre due difetti considerabili: il primo è, che generalmente la qualità del ferro è avvilita,

Del rimanente vi sono dei carboni, che sarebbe forse più vantaggioso di lavare con ranno, che di cuocere al fuoco, per ridurli in coaks. Il Sig. de Grignon propose di servirsi di questo metodo, e particolarmente pel carbone d'Epinac; ma il Sig. de Limare pensa al contrario, che il carbone d'Epinac essendo tutto piritoso non deve essere trattato con acqua e cenere, e che non vi è altro mezzo di purgarlo, che col prepararlo in coak; il ranno non potendo servire che per i carboni carichi d'allume, di vetriolo o d'altri sali, ch'egli può dissolvere, ma

M 5

ch' egli è fragile, e non atto a molti usi. Secondariamente nella quantità del metallo fuso al fuoco di carbone di terra crudo o convertito in brage si trova sempre una considerabile perdita; in una settimana si erano liquefatte a Lancashire, col solo carbone di legno, quindici o sedici botti di ferro (la botte pesa due mille libbre, e colle houille non se ne ebbero che cinque o sei.

Questo inconveniente egualmente verificasi in tutte le altre specie di miniere; una fornace di riverbero Inglese scaldata col legno di faggio o anche con fascine fa, che la miniera di piombo renda il dieci per cento di più, di quello, che si ricava quando si fa fuoco col carbone di terra.

Sono più di quarant' anni, che si cominciò a volerlo impiegare ma inutilmente per la miniera di rame; ventott' anni sono si avea voluto tentare anche in Francia, nel travaglio d'una miniera di rame, di introdurre l'uso del carbone di terra tanto per lo spoglio del zolfo, che per il getto del minerale; per lo spoglio del zolfo si metteva il carbone di terra sopra le legna; e per il getto del minerale si mettevano in una fornace allemanna nove parti di carbone di terra ed una parte di

non per quegli, dove non si trovano che pochi o nessuno di questi sali dissolubili all'acqua.

Il carbone di Montcenis quantunque poco distante da quello d' Epinac è d'una qualità differente; appena scavato bisogna impiegarlo, altrimenti subito fermenta, e perde la sua qualità; egli domanda di essere spogliato del solfo per mezzo del fuoco, e si sono recentemente stabilite delle fornaci e dei tugurj per questa operazione.

Il carbone di Rive-de-Gier nel Lionese è meno bituminoso, ma nel medesimo tempo un poco piritoso; ed in generale egli è più compatto di quello di Montcenis, ed è d'una grande attività; il suo fuoco è aspro e di durata; dà una fiamma viva rossa ed abbondante; il suo peso, spogliato che sia di solfo, è di cinquantaquattro libbre ogni piede cubo; ed in questo stato pesa quanto il carbone brutto di San-Chaumont, che, quantunque molto vicino a quello di Rive-de-Gier, è di una qualità differentissima, imperocchè egli è friabile, leggiero, ed ap-

carbone di legna: una porzione di rame, trattata in questo modo, si è trovata distrutta, ed ha cagionate delle perdite considerabili, che obbligarono gli Intraprenditori ad abbandonare questa fabbrica. *Du charbon de terre*, del Sig. *Morand*, pag. 1186. e 1187. — Queste osservazioni del Sig. Morand sembreranno a prima vista contraddittorie a quelle da noi citate appoggiati al Sig. Jars; ma siccome queste ultime sperienze sono state fatte col carbone crudo, e le altre coi carboni purgati in coaks, i loro risultati devono essere differenti.

presso a poco della medesima natura di quello di Montcenis, se eccettuiamo, ch' egli è un pò meno piritoso; non pesa crudo che cinquanta quattro libbre il piede cubo, e questo peso si riduce a trentasei spogliato che sia di solfo.

Di tutti i conosciuti metodi per purgare il carbone, quello, che si pratica all' intorno di Gand, è uno dei migliori; si fa uso dei carboni crudi di Mons e di Valenciene, ed il coak è sì ben fatto, dice il Sig. de Limare, che si adopera senza inconveniente nelle lavanderie di tela fina e di batista: si purga in fornaci cinte di mattoni; dove si sono lasciati dei registri per dirigere l' aria e portarla in quelle parti, che ne abbisognano; ma si assicura, che il metodo del Sig. Ling, che ha meritata l' approvazione del Governo, è anche più utile; ed io non posso meglio terminare questo articolo, che riportando il risultato delle sperienze, che si son fatte a Trianon li 12. Gennajo 1779. col carbone del Borbonese spogliato di solfo a Parigi col metodo del Sig. Ling, dalle quali è incontrastabilmente provato che il carbone preparato con questo processo, ha una superiorità su tutte le materie combustibili, e particolarmenre sul carbone crudo tanto per l' uso ordinario di scaldare, che per le arti di Metallurgia, giacchè queste sperienze dimostrano:

1.° Che il carbone così preparato, quantunque diminuito di massa per la purgazione, mantiene il fuoco molto più lungo tempo che un volume eguale di carbone crudo.

2.° Ch' egli ha infinitamente maggior calore, poichè, in un dato tempo ed eguale, delle masse di metallo dello stesso volume acquistarono maggior calore senza bruciare.

3.° Che questo carbone di terra preparato è ben più comodo per gli Operaj, che non sono danneggiati dai vapori sulfurei e bituminosi, che esalano dal carbone crudo.

4.° Che questo carbone preparato è più economico sì per lo trasporto, essendo più leggiero, come in tutti gli usi, che se ne può fare, consumandosi men presto del carbone crudo.

5.° Che la preziosa proprietà, che il carbone preparato con questo metodo ha di addolcire il ferro più aspro e di migliorarlo, deve meritargli la preferenza non solamente sul carbone crudo, ma anche sul carbone di legna.

6.° Finalmente che il carbone di terra purgato con questo metodo può servire a tutti gli usi, ai quali s' impiega il carbone di legna, e con un grandissimo vantaggio, ritenendo che quattro libbre di questo carbone purgato fanno tanto fuoco quanto dodici libbre di carbone di legna.

Fine del Tomo Secondo.

TAVOLA
DELLE MATERIE
Contenute in questi due Volumi.

A

che si sprofonda *Vol. II.* 166., *e seg.* Tutte le inclinate e perpendicolari vene di carbone approssimano di più in più alla posizione orizzontale secondo che scendono più basso; e tal volta dopo il lor corso in questa posizione orizzontale elleno rimontano non solamente nella medesima direzione, ma anche quasi sotto il medesimo grado 167., 168. Tutte le vene di carbone di terra vanno crescendo d'estensione in altezza a proporzione che s'internano nella Terra; e non v'è altro luogo, dove sia maggiore quest' altezza, che arrivato che siasi al piatto o linea orizzontale 169. Ordinariamente contansi varj strati di carbone gli uni superiori agli altri e separati da uno strato di materia diversa di più piedi ed anche di varie tese 170. Differenze nelle inclinazioni delle vene di carbone secondo la maggiore o minor gran profondità, dove si trovano: spiegazione di quest' effetto di natura 171. *e seg.* Tavola degli strati di carbone della montagna di Saint-Gilles nel paese di Liegi, e critica a questo proposito 173. *e seg.* La parte di mezzo ed il fondo della vena sono sempre quelle, dove si trova il miglior carbone; quello della parte superiore è sempre più magro e più leggiero, e secondo che i rami della vena avvicinano di più alla superficie della terra, il carbone è meno compatto 188 Luoghi ne' quali le vene di carbone di terra trovansi a profondità mediocri 189., 190 *Crene* e *falli* che interrompono il corso delle vene di carbone 192., 193 Le vene di carbone sono ordinariamente coperte ed inviluppate da uno schisto più o meno mischiato di terra vegetale o limosa con marchi di piante; e qualche volta il tetto ed il suolo della vena sono di pietra arenosa ed anche di più o meno dure pietre calcari: esempi a questo proposito, 196., 197.

CEMENTI *naturali* sono di varie sorta, e diversificano principalmente tra loro in quanto che gli uni sono della medesima natura ed omogenei colla materia, di cui riempiono gli interstizj, e gli altri sono d'una sostanza differente di quelle, che penetrano. *Vol. I.*, 142. *e segg.*

F

G

H

I

L

M

tificati ne' valloni, a piè delle montagne, fotto la terra vegetale, somministrano del falnitro, traendo questi la loro origine dalla pietra calcare e dalla terra vegetale ambedue pregne di falnitro massime alla loro superficie; al contrario le palottole, che trovansi nelle fenditure, e nelle unioni delle pietre, e tra i letti de' banchi calcari, non danno in vece di nitro, che sale marino, perocchè devono la loro formazione all' acqua piovana caduta immediatamente in queste fessure, altronde constando che quest' acqua non contiene che sale marino senza alcun miscuglio di nitro. *Vol. I.*, 239.

MARMI. Il marmo è una pietra calcare dura e d'un fino grano, spesso colorita e sempre capace di lucido; vi sono dei marmi di prima, di seconda, e forse di terza formazione. *Vol. II.*, 1. I colori benchè fortissimi o internati in certi marmi in nulla ne cangiano la natura; non ne aumentano sensibilmente nè la durezza, nè la densità, e non impediscono che non si calcinino e si convertano in calce a quel grado di fuoco, che ricercasi per le altre pietre dure, 2. Vene di spato ne' marmi: come queste siansi formate, 4. Vene, fili e macchie ne' marmi: come siansi formate *ivi*. Pochi contansi marmi almeno di un gran volume, che sieno d' un sol colore: i più belli marmi bianchi o neri sono i soli, che si possano citare quantunque bene spesso anch' essi venati, macchiati di bigio e di bruno; tutti gli altri sono di varj colori, e possiamo dire che tutti i colori si trovino ne' marmi, 9. Si può accrescere coll' arte la vivacità e l' intensità de' colori, che i marmi hanno ricevuti dalla Natura; basta per questo di scaldarli, 10. Vi sono de' marmi in quasi tutti i paesi del mondo. Enumerazione dei principali marmi di Francia e delle altre contrade dell' Europa, dell' Asia, dell' Africa e dell' America, 11. Indicazione de' luoghi, dove trovinsi marmi distinti, 13. *e seg.* Marmi mischiati di materia argillosa qual' è il *verde-campano* de' Pirenei, le cui zone verdi sono formate d' un vero schisto interposto tra sa-

non sono alabastri, ma bei marmi fini e d'una durezza presso chè uguale a quella del marmo, da cui traggono la loro origine, e che è d'una formazione molto più antica: questi nuovi marmi egualmente che gli alabastri non presentano impressioni di cochiglie. *Vol. I.*, 312. Essi sono ordinariamente più colorati di quegli, da dove nascono, 313. Il marmo bianco è di seconda formazione: pruova di questa verità, *Vol. II.*, 5. I marmi antichi e moderni, ed in ispecie i più belli, sono tutti di seconda formazione: esempj a questo proposito, 7., *e seg.* I marmi di nuova formazione sono comunemente i più belli, e possono somministrare ceppi molto più grandi, che non i marmi di prima formazione, 28. Nei marmi di nuova formazione vi è sovente più o meno mescuglio d'argilla o di terra limosa colla materia calcare: all' esperimento della calcinazione consta della rispettiva quantità di queste due sostanze eterogenee, 30.

MARMI *duri o fieri*. Non si può lavorarli nè pulirli: altri difetti ne' marmi, *Vol. II.*, 12.

MATERIE. Le materie componenti il globo terrestre possono dapprima essere divise in tre gran classi: la prima, di quelle, che sono state prodotte dal fuoco primitivo, quali sono il quarzo, il diaspro, lo spato-di-campo, lo schorl, la mica, la pietra arenosa, il porfido, il granito ed anche le sabbie vetrose, le argille, gli schisti, le ardesie. *Vol. I.*, 2. La seconda comprende le materie, che hanno subita una seconda azione del fuoco ne' vulcani, come le lave, i basalti, le pietre pomici, le pozzolane; queste due classi sono quelle della *natura brutta*; imperocchè tutte le materie, che contengono, hanno pochissimo o nessuno indizio d'organizzazione, *ivi*. La terza contiene le sostanze calcinabili; le terre vegetali, e tutte le materie formate dal detrimento e dalle spoglie di animali e di vegetali per l'azione o l'intermezzo dell' acqua, così i marmi, le pietre calcari, le crete calcari, i gessi ordinarj e lo strato universale

N 6

di terra vegetale, che cuopre la fuperficie del globo, egualmente che gli ftrati particolari di torbe, di legni foffili, e di carbone di terra, *Vol. I.* 3.

MATERIE *brutte*. Non vi fono materie interamente brutte, fuorchè le prive d' ogni lineamento di figurazione. *Vol I.*, 4. Nelle materie brutte il vetro primitivo è la materia più antica come prodotta dal fuoco fino dai tempi, in cui la terra liquefatta prefe la fua confiftenza, 16.

MATERIE *calcari*. Prima produzione della materia calcare nel feno delle acque e per mezzo degli animali a cochiglie, la cui moltiplicazione è immenfa. *Vol. I.*, 215. La durezza delle materie calcari è fempre inferiore a quella delle materie vetrofe, che non fono ftate alterate o difciolte dall' acqua, imperocchè le foftanze cochigliofe, effendo nate dalle pietre calcari, fono, per loro natura, d' una confiftenza più molle e meno folida delle materie vetrofe, 220.

MATERIE *combuftibili*. Neffuna materia, nella Natura, è combuftibile, fe non in ragione della quantità di materia vegetale o animale, ch' ella contiene: prove di quefta afferzione. *Vol. II.* 143.

MATERIE *vetriformi*. Le grandi maffe di materie vetriformi, che compongono le eminenze primitive del globo non furono formate da depofito di acque, non offrendo indizio alcuno di tale origine. Non moftrafi produzione marina nè nel quarzo, nè nel granito; e le loro maffe, in vece di effere difpofte per iftrati, come lo fono tutte le materie trafportate o depofte dalle acque, fono al contrario come fufe in un fol pezzo fenza letti nè divifioni, eccetto di quelle delle fcrepolature perpendicolari, che fonofi formate per la ritirata della materia fopra fe fteffa nel tempo della fua confolidazione cagionata dal raffreddamento. *Vol. I.*, 28. Le vetriformi materie, come i faffi, le lave de' vulcani, e tutti i noftri vetri fattizj fi convertono in terra argillofa alla lunga efpofti all' umidità dell' aria, il quarzo e tutti gli altri vetri prodotti dalla Natura, per duri che fieno,

N

O

P

do di riconoſcerle e di diſtinguerle. *Vol. I.*, 242. I banchi di pietre calcari di ſeconda e di terza formazione ſono ordinariamente ſeparati gli uni dagli altri per mezzo di giunture o ſtrati orizzontali molto larghi, e ripieni d' una materia petroſa meno pura e meno legata, che nominaſi *bouſin*; mentre nelle pietre di prima formazione gli ſtrati orizzontali ſono ſtretti e ripieni di ſpato, 247-8. Altre differenze tra le pietre calcari di prima e di ſeconda formazione, *ivi*. Pietre calcari rotonde unite con un cemento petroſo; ve ne ſono banchi di una grande eſtenſione, *ivi*. Queſte pietre ſono d' una formazione poſteriore a quella delle altre 250. Origine delle pietre calcari rotolate, e bucate 254. I diverſi gradi della durezza delle pietre calcari s' eſtendono dalla creta calcare fino al marmo; la maggior o minor durezza in queſte pietre proviene dalla loro poſizione più o meno inferiore ai banchi della medeſima natura, che li ſormontano, e da alcune altre circoſtanze facili ad oſſervarſi, 256-7. Pietre calcari più o meno reſiſtenti al gelo: le loro principali differenze, 258. Spiegazione degli effetti del gelo ſulle pietre calcari, 259., 260. Come agiſca il ſugo petrificante nelle pietre calcari, e come loro dia ſolidità e durezza, 263-4. Vi ſono molti punti brillanti di ſpato nei letti inferiori, e pochiſſimi nei ſuperiori delle cave calcari, 267. Trovanſi dei banchi interi compoſti d' una ſola ſpecie di cochiglie, che tutti ſono ſtratificati ſulla medeſima faccia: queſta regolarità nella loro poſizione, e la preſenza d' una ſola ſpecie, ed eſcluſione di tutte le altre, danno un indicio quaſi certo, che queſte cochiglie non ſieno ſtate da lungi traſportate dalle acque, perocchè allora ſi troverebbero miſte d' altre cochiglie ed irregolarmente collocate, 269., 270. Le pietre calcari non poſſono acquiſtare un certo grado di durezza, che in proporzione, che ſono penetrate da un ſugo di già petroſo, 276. Ordinariamente i primi ſtrati delle montagne calcari ſono di pietra tenera; imperciocchè eſſendo i più elevati,

Q

R

ſono delle roccie di queſta materia in Provenza e nella Lapponia. *Vol. I.*, 83. 4. Di quarzo e di ſchorl, e queſt' è ciò, che impropriamente fu chiamato *diaſpro d' Egitto* e *granito orientale*, 87: 5. Di diaſpro e di mica: queſta combinazione non è a mia notizia. 6. Di diaſpro e di ſpato-di-campo, 7. Di diaſpro e di ſchorl: queſti due miſti formano egualmente dei porfidi. 8. Di mica e di ſpato-di-campo: queſto miſcuglio, come quello di diaſpro e di mica non è che ſuperficiale, e noi non conoſciamo alcune pietre, nelle quali egli ſia intimo. 9. Di mica e di ſchorl: queſta combinazione forſe non eſiſte nella Natura egualmente che la quinta. 10. Di ſpato-di-campo e di ſchorl: queſto miſcuglio ha formati i ſerpentini, 88. Queſti medeſimi vetri primitivi combinati a tre a tre o a quattro a quattro hanno formati dei graniti e dei porfidi; il quarzo, lo ſpato-di-campo e la mica compongono la ſoſtanza di varj graniti; ed altri graniti, in vece di mica, ſono miſchiati di ſchorl; altri contengono quattro di queſti vetri primitivi in vece di tre, e ſono compoſti di quarzo, di mica, di ſpato-di-campo e di ſchorl: e ne' porfidi, alcuni conſtano di diaſpro, di ſpato-di-campo e di ſchorl, *ivi*.

S

SCHISTI. Gli ſchiſti generalmente ſono addoſſati ai fianchi delle primitive montagne. *Vol. I.*, 193. Poſſono ridurſi a quattro varietà: la prima, degli ſchiſti ſemplici, che non ſono che argille più o meno indurite, e che non contengono che pochiſſimo bitume e mica; la ſeconda, degli ſchiſti, che, come l' ardeſia, ſono meſcolati di molta mica e di una baſtantemente grande quantità di bitume per eſalarne l' odore al fuoco; la terza, degli ſchiſti dove il bitume è in tale abbondanza, che bruciano appreſſo a poco come i carboni di terra di cattiva qualità; e la quarta, degli ſchiſti

T

V

Fine della Tavola delle Materie.

INDICE

Del contenuto
Di questo Tomo Secondo.

OPERE DI Mr. DE BUFFON

Tradotte e ſtampate in Milano

DA GIUSEPPE GALEAZZI.

STORIA Naturale, Generale e Particolare, del Sig. BUFFON, Intendente del Giardino del Re [di Francia], colla Deſcrizione del Gabinetto del Re, del Sig. DAUBENTON, Cuſtode e Dimoſtratore di Storia Naturale, in 12., Tomi 32. con 540. Figure in Rame.

— *Detta riſtretta*, oſſia ſenza le Deſcrizioni Anatomiche dell' Uomo e degli Animali Quadrupedi, in 12., Tomi 13. con più di 200. Figure.

Per comodo di quelli, che hanno preſa l' Edizione riſtretta, ſi è ſtampato a parte il Tomo quinto dell' Edizione diffuſa, il quale contiene l'Anatomia dell' Uomo; *onde, chi lo deſideraſſe, potrà averlo ſeparato, eſſendogli poſta la denominazione di* Tomo quinto, parte ſeconda, *poichè in tal modo fa ſerie all' Edizione riſtretta.*

Storia Naturale, Generale e Particolare, per ſervire di ſeguito alla Teoria della Terra, e d' introduzione alla Storia de' Minerali, Tomi 4. in 12. con molte Figure e Tavole.

Storia Naturale de' Minerali in 12., Tomi 2.

Eſſendo già uſciti in Franceſe altri due Tomi di queſta claſſe, quanto prima ſaranno tradotti, ed in ſeguito ſtampati.

Storia Naturale degli Uccelli, in 12., Tomi 8. con moltiſſime Figure. *Di queſta claſſe di Storia Naturale ne ſono già uſciti in Franceſe Tomi* 14., *e ſono ſotto il Torchio i Tomi* 9. *e* 10. *della noſtra Edizione. Gli altri ſono in parte già tradotti, e ſi ſtamperanno in ſeguito.*

I seguenti Tomi di Supplemento fanno serie tanto all' Edizione diffusa, come alla ristretta.

Storia Naturale ec. per servire di seguito alla Storia Naturale dell' Uomo, in 12., Tomi 2. con Figure.

— *Detta* per servire di seguito alla Storia degli Animali Quadrupedi, in 12., Tomi 2. con 67. Tavole in Rame.

Sono di già sotto al Torchio due altri Tomi di Supplemento a questa parte di Storia degli Quadrupedi, *e quanto prima sortiranno.*

— Le Epoche della Natura, in 12., Tomi 2. con Figure.

A' Signori Associati, che già hanno preso, e che si obbligheranno di prendere in appresso le parti tutte di questa grand' Opera, si continueranno a dare al solito prezzo di lire tre di Milano al Tomo.

Se alcuno abbisognasse di qualche parte di questa Storia, potrà dirigersi al mio Negozio, che sarà mia cura di fargliele pervenire in qualsivoglia Città principale d' Italia colla maggior economia per le spese di trasporto, le quali saranno a carico de' Signori Associati, il che pure farò per tutti gli altri Tomi di continuazione, che si andranno stampando.